3e Série, t. XIII. — 1885. — N° 4.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830, A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE, PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME TREIZIÈME

Feuilles 15-21 (2 Fév. — 16 Mars 1885). *b*.

Planches XIII-XIV

PARIS

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

Rue des Grands-Augustins, 7

1884 A 1885

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

MAI 1885

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1833

Art. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

Art. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

Art. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

Art. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années; l'archiviste, pour quatre années.

Art. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

Art. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

Art. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

Art. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

Art. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

Art. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

Art. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

Art. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre* 1873) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société (*Art. 4 du règlement administratif*).

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres (*Art. 42 du règlement administratif*).

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs (*Séance du 20 novembre* 1871).

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1884-1885

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
3	1	5	2	2	9*	4	1
		12			13		
17	15	26	23	16	20	18	15

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

M. **Zeiller** présente quelques observations au sujet de la présentation de l'ouvrage de M. de Saporta « *Sur les organismes problématiques des anciennes mers* » (1).

M. **de Lapparent** appelle l'attention de la Société sur la note que vient de publier M. A. von Lasaulx (*Der Granit unter dem Cambrium des Hohen Venn*), relativement à la présence du granite en place dans la région ardennaise. Cette roche vient d'être atteinte dans une tranchée du nouveau chemin de fer d'Aix-la-Chapelle à Montjoie, où elle relève les quartzites cambriens. C'est une *granitite* à mica noir. L'affleurement coïncide avec la direction de la ligne de faîte du pays connu sous le nom de *Hohe Venn*. Ainsi se trouve prouvée l'existence, en profondeur, de ce massif granitique jusqu'alors seulement soupçonné, auquel divers auteurs inclinaient à attribuer la production des *porphyroïdes* et de divers effets de métamorphisme observés dans les Ardennes.

En outre, le musée de Bonn conserve un échantillon de *granite à tourmaline*, recueilli parmi les bombes volcaniques du Lac de Laach. Ces mêmes bombes sont souvent formées de schistes à andalousite, lesquels doivent certainement être considérés comme l'auréole métamorphique d'un massif granitique plus ou moins profond.

Séance du 23 *Février* 1885.

PRÉSIDENCE DE M. MALLARD.

M. E. Fallot, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Vassel, capitaine d'armement au canal de Suez, à Port-Tewfik (Egypte), présenté par MM. P. Fischer et H. Gervais.

Il annonce ensuite une présentation.

Le Président annonce la mort de M. Zienkowicz.

M. **Hébert** présente de la part de M. **Whitaker** une note intitulée : *On the area of chalk as a source of water supply.*

(1) Voir séance du 26 janvier.

M. **Cotteau** offre à la Société son ouvrage sur les *Échinides des couches de Stramberg* et donne un résumé de ce travail :

Les espèces décrites sont au nombre de vingt-huit, réparties dans quinze genres.

Sur ce nombre, cinq espèces seulement sont nouvelles et signalées pour la première fois : *Cidaris strambergensis*, *gibbosa*, *subpunctata*, *Sturi* et *Hemicidaris Zitteli;* cette dernière espèce se retrouve en France à un niveau probablement identique. La plus grande partie des espèces de Stramberg, dix-huit sur vingt-huit, ont été rencontrées, soit en Europe, soit en Algérie, dans l'étage corallien. Quelques-unes de ces espèces sont assurément les plus répandues et les plus caractéristiques de cet étage considéré dans son ensemble. Il suffit de citer les *Cidaris Blumenbachi*, *propinqua* et *marginata*, les *Hemicidaris crenularis* et *Agassizi*, l'*Acrocidaris nobilis*, le *Pseudodiadema pseudodiadema*, le *P. florescens*, le *Pedina sublævis* et le *Stomechinus perlatus*, pour établir combien sont étroits les liens qui unissent les couches de Stramberg aux dépôts coralliens, même les plus inférieurs. C'est un fait à noter que presque toutes les espèces, d'origine corallienne, les plus répandues à Stramberg, sont précisément celles qui ont eu le plus de durée et ont occupé les horizons les plus étendus dans les âges précédents.

M. **Cotteau** présente en outre à la Société les livraisons 73 et 75 de la *Paléontologie française*, *Echinides réguliers du terrain jurassique*. La livraison 73 comprend la description du genre *Polycyphus* qui se compose de cinq espèces et du genre *Phymechinus* qui ne contient que deux espèces, *Phymech. mirabilis* et *Phym. Thiollierei*. Cette dernière espèce, bien distincte de la précédente et signalée pour la première fois, n'avait encore été ni décrite ni figurée. La livraison 75 est consacrée à la première partie du *Supplément*. M. Cotteau signale parmi les espèces les plus intéressantes un très bel exemplaire du *Diplocidaris Etalloni*, muni d'une partie de ses radioles, l'*Acrosalenia pustulata*, commun dans l'étage du Boulonnais, mais qui avait échappé à ses recherches précédentes et que M. Rigaux a signalé pour la première fois, ainsi que l'*Acrosalenia bradfordensis*, les *Acr. pulchella* et *porifera* dont il doit la connaissance à notre confrère, M. Gautier.

M. **Vasseur** offre à la Société une note sur le *Dépôt tertiaire de Saint-Palais, près Royan* (*Charente-Inférieure*), extraite des Annales des sciences géologiques (t. XVI).

M. **Ferrand de Missol** donne lecture du rapport de la Commission de comptabilité sur l'exercice 1883-84.

Messieurs,

Votre Commission vient vous faire connaître le résultat de son examen des comptes du Trésorier pour l'exercice 1883-1884.

RECETTES.

Nous avons une augmentation sur les trois articles suivants :

Sur les droits d'entrée, elle est de 100 fr.; ils n'avaient été prévus que pour 500 fr.

Sur les cotisations courantes, de 150 fr.; elles avaient été prévues pour 11,700 fr.

Enfin, les cotisations arriérées se sont élevées à 420 fr. au lieu de 300 fr., ce qui donne une augmentation de 120 fr.

Il y a sur les cotisations anticipées, une diminution, bien légère il est vrai; on avait prévu 500 fr.; elles ont produit 480 fr. : différence 20 fr.

Nous n'avons eu qu'une cotisation à vie; on en avait prévu trois, ce qui, au lieu de 1,200 fr., n'a donné que 400 fr.

La vente du Bulletin a dépassé de 167 fr. 65 le chiffre prévu de 4,000 fr.

Nous avons aussi sur la vente des Mémoires une augmentation de 160 fr. 95, sur les 1500 fr. inscrits au budget.

La vente de l'*Histoire des Progrès* est aussi en augmentation de 65 fr. 60; le chiffre prévu pour 20 fr. a atteint 85 fr. 60.

La souscription ministérielle figure cette année pour 3,000 fr. au lieu de 1,500 fr., cela tient à ce que nous avons touché dans le même exercice la somme afférente à l'exercice courant et celle pour l'exercice 1882-83, qui ne nous avait pas été payée.

Les sous-locations n'ont produit que 4,130 fr., au lieu de 4,900 fr., une des Sociétés n'ayant payé son loyer qu'après le clôture de l'exercice.

Enfin, les remboursements d'obligations se sont élevés à 1,477 fr. 55 au lieu de 500 fr., soit une augmentation de 977 fr. 55.

Les recettes ont produit	32,851 70
Elles avaient été prévues pour	31,170 »
Ce qui donne une augmentation de . . .	1,681 70

DÉPENSES.

Les principales différences portent sur l'impression du Bulletin et sur le placement des fonds.

Pour l'impression du Bulletin, le chiffre prévu était de 12,000 fr.; il s'est élevé à 16,089 fr. 95, soit une augmentation de 4,089 fr. 95 mais aussi les tomes IX, X, XI du Bulletin (Réunions extraordinaires de Grenoble, Foix, Charleville) ont été terminés. Les sommes dépensées pour compléter ces trois tomes s'élèvent à 6,700 fr., qui se répartissent de la manière suivante : pour le tome IX, 1,400 fr.; pour le tome X, 2,800 fr.; pour le tome XI, 1,500 fr.

Quant aux placements, ils ont été inférieurs de 1,108 fr. 15 au chiffre prévu, M. le Trésorier ayant été autorisé par le Conseil à ne pas placer toute la somme fixée par le règlement, en prévision du payement de la première série des Mémoires de la Société, rachetée à M. Garnier, payement qui ne s'est d'ailleurs opéré qu'au commencement du nouvel exercice.

Les dépenses effectuées ont été de.	38,929 11
Elles avaient été prévues pour.	36,225 »
Il y a sur les dépenses une augmentation de	2,704 11
En résumé, les recettes ont été de.	32,851 70
L'encaisse au 1er novembre 1883 était de . .	9,434 68
Au total	42,286 38
Les dépenses ont été de	38,929 11
L'encaisse au 1er novembre 1884 était de. .	3,357 27

La Commission vous propose d'approuver les comptes pour l'exercice de 1883-1884 et de voter des remerciements à M. le Trésorier pour le zèle qu'il apporte dans la gestion des finances.

A. Parran, E. Jannettaz, Ferrand de Missol.

RECETTES

DÉSIGNATION des RECETTES	Nos des ARTICLES	NATURE DES RECETTES	RECETTES PRÉVUES pour 1883-84	RECETTES EFFECTUÉES en 1883-84	AUGMENTATION	DIMINUTION
		I. — Recettes ordinaires.				
1° Produits des réceptions et des cotisations.	1	Droits d'entrée	500 »	600 »	100 »	»
	2	Cotisations de l'année courante	11.700 »	11.850 »	150 »	»
	3	— arriérées	300 »	420 »	120 »	»
	4	— anticipées	500 »	480 »	»	20 »
2° Produits des cotisations.	5	Vente du Bulletin	4.000 »	4.167 65	167 65	»
	6	— des Mémoires	1.500 »	1.690 65	190 65	»
	7	— de l'Histoire des Progrès de la Géologie	20 »	85 60	65 60	»
3° Recettes diverses.	8	Recettes diverses	50 »	47 70	»	2 30
	9	Souscription du Ministère de l'Instruction publique	1.500 »	3.000 »»	1500 »»	»
	10	Revenus	4.450 »	4.466 16	16 16	»
	11	Loyer, chauffage, éclairage des Sociétés sous-locataires	4.900 »	4.130 »	»	770 »
	12	Recettes diverses	50 »	36 39	»	13 61
		II. — Recettes du compte capital.				
	13	Cotisations à vie et perpétuelles	1.200 »	400 »	»	800 »
	14	Remboursement d'obligations de chemin de fer	500 »	1.477 55	977 55	»
		III. — Recettes extraordinaires.				
		En caisse au 1er novembre 1883	9.434 68	9.434 68	»	»
		Totaux	40.604 68	42.286 38	3.287 61	1.605 91

DÉPENSES

DÉSIGNATION des DÉPENSES	Nos des ARTICLES	NATURE DES DÉPENSES	DÉPENSES PRÉVUES pour 1883-84	DÉPENSES EFFECTUÉES en 1883-84	AUGMENTATION	DIMINUTION
		I. — Dépenses ordinaires.				
1° Personnel.	1	Personnel. Appointements	1.400 »	1.400 »	»	»
	2	— Gratification	200 »	200 »	»	»
2° Frais de logement.	3	Loyer, Contributions, Assurances	6.500 »	6.426 40	»	73 60
	4	Chauffage, éclairage	850 »	750 40	»	99 60
3° Matériel.	5	Mobilier	1.000 »	1.100 55	10 55	»
	6	Bibliothèque	900 »	899 65	»	0 35
4° Publications.	7	Bulletin, Impression, Planches, etc.	12.000 »	16.089 95	4.089 95	»
	8	— Port	900 »	816 10	»	83 90
	9	Mémoires	3.000 »	3.474 15	474 15	»
5° Dépenses diverses.	10	Frais de bureau	800 »	631 01	»	168 99
	11	Ports de lettres	400 »	452 85	52 85	»
	12	Prix Viquesnel	325 »	323 20	»	1 80
	13	Dépenses diverses	450 »	63 »	»	387 »
		II. — Dépenses du compte capital.				
	14	Placement de capitaux	7.500 »»	6.391 85	»	1.108 15
		Totaux	36.225 »»	38.929 11	4.627 50	1.923 39

M. Virlet d'Aoust fait la communication suivante :

Examen des causes diverses *qui déterminent les* tremblements de terre.

par M. Virlet d'Aoust.

Les terribles et déplorables événements séismiques, qui viennent de se produire en Andalousie, ont ramené l'attention des géologues sur ces questions cosmogoniques qui nous ont toujours préoccupé.

En ce qui concerne les tremblements de terre, sans tenir compte de l'hypohtèse attribuée à de prétendues marées intérieures du globe, dont nous avons cependant été le premier instigateur, puisque, comme nous l'écrivait, un jour, son auteur, M. Alexis Perrey : « C'est votre proposition relative aux volcans et aux tremblements de terre, faite à la *Société géologique*, séance du 17 juin 1833 (1), qui m'en a suggéré la première idée » ; tout en faisant, disons-nous, abstraction de cette hypothèse, dont l'expérience a fait reconnaître la parfaite inanité, nous n'en comptons pas moins encore quatre causes

(1) Voir *Bull. Soc. géol.*, 1re série, t. III, p. 347. Cette proposition avait pour but de provoquer l'établissement, à la Société, d'une liste circonstanciée des éruptions volcaniques et des tremblements de terre, à laquelle tous les membres seraient appelés à concourir. Très favorablement accueilli, ce projet est néanmoins resté inexécuté. C'est M. Perrey qui s'est chargé. à lui tout seul, de le réaliser. Pendant un assez grand nombre d'années, il a publié des listes bien dressées, aussi complètes que possible, de tous les tremblements de terre (ces listes ont été continuées depuis, à partir de 1879, par M. Rumelin). De l'examen raisonné de ces listes, il est résulté, ce que nous avions bien prévu à l'avance, que si un certain nombre de faits semblaient coïncider, par leurs dates, avec nos grandes marées, c'est-à-dire avec l'attraction combinée du soleil et de la lune, un très grand nombre d'autres cas, au contraire, y paraissaient étrangers. Les coïncidences observées étaient tout bonnement fortuites; et la conclusion a été, ou que les marées intérieures n'existent pas, ou que l'action des deux astres, cependant si sensible, sur un fluide aussi léger et aussi mobile que l'eau, était nulle sur un fluide aussi épais, aussi visqueux que doit l'être le fluide intérieur, d'ailleurs protégé par une forte pression et dont la densité ne peut être moindre de 3 à 3,50, et qui pourrait être de 5 à 6 s'il s'agit du noyau central ?

Cette conclusion peut également s'appliquer à cette autre théorie, basée sur les mêmes idées cosmogoniques de M. le capitaine d'artillerie Delauney, qui, dans ces derniers temps a eu un certain retentissement dans la presse. M. Delauney prétend pouvoir prédire longtemps à l'avance, non seulement le temps et les grandes perturbations de l'atmosphère, mais encore les convulsions volcaniques et les tremblements de terre qui doivent venir encore affliger notre pauvre globe. Il est vrai qu'aux influences lunaires et solaires il ajoute, lui, celle qu'il attribue, fort gratuitement, aux grandes planètes, Jupiter, Saturne, Uranus, etc., dont cependant le grand éloignement, en vertu du carré des distances, rend le pouvoir attractif absolument nul sur la terre.

réelles, différentes, qui peuvent déterminer les tremblements de terre; ce sont : les *volcans*, le *refroidissement du globe*, les *éboulements intérieurs* et l'*électricité*.

En nous bornant ici à examiner très succinctement et séparément chacun de ces cas, nous avons eu en vue principalement d'apporter un peu d'ordre dans ce qui n'est encore qu'un véritable chaos d'idées confuses, d'y établir une espèce de classification, pouvant servir de point de départ aux observations futures et, enfin, d'y introduire un élément nouveau, l'*électricité*, qui, quoique négligé jusqu'ici, ne nous semble pas moins appelé à y jouer, à l'avenir, un des principaux rôles.

D'abord, dans un mémoire *Sur l'origine intracrustale des Volcans* (1), nous disions :

« Que, si la plupart des tremblements de terre qui se produisent » dans les régions volcaniques, sur des étendues plus ou moins res- » treintes, doivent être considérés comme les corollaires des phéno- » mènes volcaniques, il n'en est pas de même des grands ébranle- » ments terrestres, qui affectent, au contraire, indifféremment tous » les sols et toutes les régions, sur des étendues fort considérables. » Ceux-ci paraissent dus à des causes bien différentes. »

« A quelle cause peut-on rattacher de tels grands phénomènes? »

« Ne nous serait-il pas permis de les rapporter à ces phénomènes » terrestres, à ces flexions ou plissements du sol, dus au refroidis- » sement du noyau central incandescent, auquel sont également dus » ces grands cataclysmes qui ont déterminé les soulèvements des » montagnes » dont notre illustre maître et ami, Élie de Beaumont, a si bien établi la chronologie?

Nous ne voyons guère, parmi les grands tremblements de terre connus des temps modernes, que celui de 1755, dit de Lisbonne, véritable cataclysme aussi, qui puisse être considéré comme la conséquence directe du refroidissement du noyau central de la terre. En effet, son action du sud au nord s'est étendue sur une grande partie de l'Afrique occidentale, où elle a causé de grands désastres, et sur l'Europe entière jusqu'au delà de l'Islande, son amplitude embrassant ainsi presque entièrement notre hémisphère.

(1) Cette expression *intracrustale* a été créée pour désigner, par un seul mot, que les volcans ont leurs foyers et leur origine dans l'intérieur même de la croûte solide du globe et non à sa base, comme le supposent quelques géologues, et cela, sans le moindre examen des conditions géologiques qu'entraînerait nécessairement une telle hypothèse, qu'ils cherchent à étayer par des coupes fantaisistes qui ne sont, à vrai dire, que de véritables romans scientifiques. — Voir à la p. 239 des Comptes rendus du *Congrès international de géologie de* 1878, 1 vol. in-8°, Paris 1880, Imprimerie nationale.

Les tremblements occasionnés par les volcans sont fort nombreux ; nous rappellerons les plus récents : celui du détroit de la Sonde ou du *Krakatau*, qui, par sa grande violence et sa grande étendue, fait, avec quelques autres, exception, tandis que celui d'*Ischia*, dont nous avons publié l'historique dans le *Cosmos* (*Les Mondes*), t. V, 3e série, p. 48, aurait pu, au contraire, par son extrême exiguité, passer presque inaperçu, sans les déplorables accidents dont il a été accompagné. Si ces tremblements volcaniques sont fort nombreux et assez fréquents, évidemment ceux qui sont la conséquence du refroidissement du globe, maintenant presque insensible (1), doivent être aujourd'hui très rares et doivent le devenir de plus en plus, à mesure que notre terre vieillit.

Bien antérieurement à notre publication sur les volcans, ayant eu occasion de ressentir les effets d'une petite secousse du sol, déterminée par un fort éboulement survenu dans l'une des mines que nous dirigions en Bourgogne, nous signalâmes le fait à la *Société géologique*, en y ajoutant cette idée, en même temps que M. Boussingault l'émettait de son côté à l'*Académie des Sciences*, que certains tremblements de terre devaient être produits par de grands éboulements qui se font dans les cavités intérieures, les unes produites par le soulèvement des chaînes de montagnes, les autres, résultats de l'action érosive et dissolvante des eaux, s'infiltrant à travers les nombreuses crevasses et fissures des terrains.

C'est évidemment cette hypothèse de MM. Boussingault et Virlet d'Aoust qui a fait naître celle qui a maintenant cours parmi les géologues suisses, bien qu'elle n'en soit véritablement qu'une variante, puisqu'elle attribue également certains tremblements de terre à la circulation des eaux à l'intérieur du sol, dont elles enlèvent les matières solubles en y faisant des vides qui donnent lieu à des éboulements (2).

(1) Le célèbre Arago, dans l'un de ses savants articles de l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, a démontré que, depuis 2,000 ans, la température moyenne du globe n'a pas varié d'un dixième de degré.

(2) Ce qui nous a amené à pouvoir donner une explication plus rationnelle de la formation des cavernes que toutes les explications par lesquelles on avait vainement cherché, jusqu'alors, à expliquer leur existence (Voir *Bull. Soc. géol.*, 1re série, t. II, p. 330, 1832, et t. VI, p. 152, 1835), ce sont nos propres observations, d'abord sur les célèbres grottes d'*Antiparos*, de *Jupiter* à Naxos, de *Sillaka* à Thermia (Archipel grec). C'est cette dernière, entièrement creusée dans des schistes cristallins anciens, par le concours d'eaux thermales et d'émanations gazeuses, qui nous y a surtout conduit ; puis, c'est aussi la reconnaissance des fameux *Katavotrons* de la Morée, véritables entonnoirs, par où s'engouffrent les eaux de ses plaines fermées, pour aller ensuite, par des conduites souterraines, sortir à de plus ou

Les cas de tremblements de terre causés par éboulements intérieurs, qui se produisent sans chocs, ne donnent lieu qu'à de simples éboulements du sol; ils doivent être comparativement assez rares, et doivent rarement se reproduire immédiatement. Dans tous les cas, ils n'ont absolument rien de comparable avec ce qui a lieu en ce moment dans les provinces espagnoles de Malaga et de Grenade.

Enfin, nous pensons depuis longtemps que le plus grand nombre des tremblements de terre sont la conséquence d'actions électriques, et bien qu'à cet égard nous n'ayon encore que de simples conjectures, nous les croyons suffisamment étayées, par un grand nombre de faits, pour les regarder, dès à présent, comme offrant beaucoup de probabilité.

Cette opinion nous est venue dès la fin de 1829, à la suite de deux phénomènes successifs dont nous aurions pu être doublement victime. Nous trouvant alors à Navarin, couché sur le sol d'un grand hangar en pierre, nous fûmes tout à coup éveillé par un grand orage, pendant lequel la foudre pénétrant dans la pierre, vint passer à tout au plus deux pieds au-dessus de nous (1); puis cet orage, à peine terminé, fut immédiatement suivi d'une très violente secousse de tremblement de terre qui ébranla fortement les murs, mais fort heureusement sans les renverser.

Cette coïncidence simultanée des deux phénomènes nous fit, dès lors, supposer qu'ils étaient solidaires l'un de l'autre, et que le tremblement de terre pouvait très bien avoir été engendré, comme l'orage, par l'électricité. Puis cette idée s'est plus fortement implantée dans notre esprit, en réfléchissant que, d'une part, la croûte terrestre, considérée dans son ensemble, n'est à proprement parler, qu'une véritable grande brèche, composée de fragments, les uns de nature métallifère, les autres de nature simplement pierreuse, ne se correspondant plus entre eux, et que, de l'autre, il s'établit fréquem-

moins grandes distances, par ces *Kéfalovrisis*, sources des plus fameux fleuves de l'antiquité, l'*Alphée*, l'*Eurotas*, etc., et enfin, c'est l'étude des grandes cavernes de la Franche-Comté, dont l'immensité est démontrée par leurs dégorgeoirs intermittents, comme le *Frais-Puits*, le *Puits de la Bréme* et d'autres, qui rejettent, après les grandes pluies, des masses d'eaux si considérables, qu'elles inondent les plaines et y occasionnent parfois de très grands ravages.

(1) Ce qu'il y a eu de vraiment curieux dans cette circonstance, c'est que la foudre ayant pénétré dans la pièce, où des gendarmes jouaient alors aux cartes, s'est bornée à parcourir les murs, à la hauteur d'environ un mètre au-dessus du sol, ne nous produisant que l'éblouissement ordinaire des éclairs, et est allée sortir par la fenêtre par où elle était entrée, n'occasionnant d'autre dommage que l'enlèvement des deux boutons métalliques à la capote du gendarme qui était adossé à la muraille, lequel ne s'en était même pas aperçu, tout d'abord.

ment des courants électriques, de l'atmosphère vers la terre, et réciproquement des courants de retour, de la terre vers l'atmosphère; nous nous sommes demandé s'il ne suffirait pas qu'un de ces courants d'électricité positive, par exemple, vint à imprégner l'un des grands fragments terrestres se trouvant précisément en présence d'un autre fragment animé, lui, d'électricité négative, pour déterminer, à l'intérieur, des chocs, un véritable orage terrestre, comme il s'en produit dans l'atmosphère, par la rencontre de deux nuages animés d'électricités opposées.

Si cette hypothèse, d'ailleurs fort vraisemblable, est réelle, il nous paraîtrait convenable, pour éviter toute équivoque, de désigner sous le nom d'*orages séismiques*, ces orages d'intérieur, s'annonçant par des bruits souterrains, des détonations semblables à des coups de canon et des secousses plus ou moins violentes et souvent répétées de la surface du sol.

Depuis 1829, bien des faits, tels, par exemple, que ceux où les secousses se sont seulement fait ressentir sur certaines assises du sol, sans affecter, soit les inférieures, soit les supérieures, sont venus apporter leur contingent de probabilité à notre hypothèse. Nous nous dispensons de rappeler ici ces faits très nombreux, nous bornant à signaler cette circonstance très significative de deux grandes catastrophes qui se sont succédées, à trente ans de distance, dans l'île de Saint-Thomas, l'une des Antilles danoises, qu'ils ont complètement ravagée. Le premier de ces désastreux événements a eu lieu le 2 août 1837. Un de ces terribles ouragans ou cyclones, si fréquents dans les zones torrides, vint alors s'abattre tout à coup sur l'île et son chef-lieu, détruisant tout sur son passage, enlevant les toits, démolissant en partie les murs, qu'un très violent tremblement de terre qui succéda immédiatement, acheva de renverser entièrement. La seconde catastrophe n'est arrivée que le 20 octobre 1867, et, fait des plus remarquables, elle se produisit de la même manière, et par suite de la succession immédiate des deux phénomènes, ce qui prouve que la coïncidence dans la première catastrophe n'avait rien de fortuit. La malheureuse ville de Saint-Thomas s'est donc vue complètement détruite pour la seconde fois (1).

On comprendra aisément que les brisements du sol, les failles, les filons métalliques, la composition des roches, etc., doivent rendre certaines régions plus sujettes que d'autres aux tremblements de

(1) On trouvera le récit détaillé de ces événements par un témoin oculaire, M. Arnold Boskowitz, auteur de *Les volcans et les tremblements de terre*, 1 vol. grand in-8°, illustré.

terre. C'est ainsi que l'Andalousie qui, il y a une trentaine d'années, a déjà été soumise à des catastrophes telles que celles qui la ravagent aujourd'hui de nouveau, nous paraît surtout douée de ce triste privilège. Les chocs, les secousses réitérées auxquelles, depuis le 25 décembre dernier, elle n'a cessé d'être chaque jour exposée, nous semblent devoir être rapportés à des effets électriques et être, par conséquent, compris dans cette dernière classe d'*orages séismiques*, car, bien que l'imprévu de l'événement et l'affolement général qui en a été la conséquence n'aient guère permis de s'occuper des circonstances météorologiques qui ont dû l'accompagner, on a cependant constaté que ces phénomènes ont été précédés, comme d'ordinaire, par une très forte dépression atmosphérique, et que le lendemain de la première et de la plus violente secousse, on a remarqué à Grenade, que l'atmosphère, bien que dénuée de tous nuages, a été sillonnée, tout le jour, par de nombreux éclairs.

En résumé, tout hypothétique que puisse paraître cette nouvelle théorie séismique, elle nous semble cependant mériter toute l'attention des physiciens, qui pourraient parvenir à la démontrer d'abord expérimentalement et peut-être arriver ensuite à atténuer, sinon à annihiler complètement, des effets qui, pour n'être pas tous également désastreux, s'énumèrent cependant par milliers, chaque année.

M. **Terquem** présente à la Société un mémoire sur **les Ostracodes du Fuller's-Earth de la Moselle**; ce mémoire est le complément d'un long travail dont la première partie, comprenant les Mollusques, a déjà été publiée par la Société avec 15 pl. in-4°; la seconde partie, traitant des Foraminifères, a été publiée par l'auteur avec 45 pl. in-8°; enfin ce troisième mémoire comprend les Ostracodes avec 6 pl. in-4°.

Cette étude s'est montrée accompagnée de quelques difficultés, par suite du manque de travaux spéciaux sur les fossiles de cette famille. Dans les principales publications, les genres sont établis sur l'étude des animaux vivants, indications qui sont complètement sans application pour le classement générique des fossiles, l'intérieur des valves ayant généralement été négligé; cet intérieur ne trouve aucune représentation dans le grand ouvrage du Challenger.

Nous ne possédons que deux mémoires publiés en français : l'un de Cornuel qui n'a traité que deux genres, l'autre de Bosquet qui a étudié les Ostracodes de la Craie et des terrains tertiaires de la Belgique.

Les autres publications ont été faites en Suède par Sars, en Angleterre par divers auteurs, et en Allemagne par Reuss.

Dans l'état actuel de nos connaissances, nous voyons que, dans les mers actuelles, le genre *Cythere* est très abondant, et le genre *Cytheridea* fort rare; dans le Tertiaire supérieur, les deux genres sont à peu près en nombre égal; dans l'Oolithe inférieure le genre *Cythere* est devenu très rare, et au contraire le genre *Cytheridea* est très varié en espèces. A mesure que la profondeur de la mer augmente et que la température s'abaisse, le nombre des Ostracodes diminue progressivement. (*Renvoyé à la Commission des Mémoires*).

Le secrétaire analyse une note de M. **Marcou** sur le *Mapoteca geologica americana*. Ce travail qui a été publié dans le *Bulletin of the Unites States geological Survey*, n° 7, 1884, consiste en un catalogue des cartes géologiques de l'Amérique (Nord et Sud) depuis 1752 jusqu'à 1881. « Le nombre des cartes citées est de 924; en déduisant les reproductions avec réductions de plusieurs cartes générales et divers tirages multiples de quelques-unes des cartes, on a plus de 890 cartes géologiques sur le Nouveau-Monde. » Il est évident que l'Amérique du Nord est le mieux représentée dans cette liste; quant à l'Amérique Centrale, au Mexique et à l'Amérique du Sud, il y a de grandes lacunes à combler, sauf en ce qui concerne le Chili et un peu la Bolivie qui ont été, d'après M. Marcou, l'objet de la publication de bonnes cartes géologiques.

M. Marcou fait remarquer dans son historiqne que la première carte géologique sur l'Amérique a paru à Paris en 1752 dans l'*Histoire de l'Académie royale des sciences;* elle est de Jean Étienne Guettard. Cet auteur, qui n'était jamais allé en Amérique, n'avait du reste fait qu'une esquisse minéralogique, comme on l'entendait alors. C'est surtout depuis le commencement de ce siècle et dans ces dernières années, que ce genre de publications a pris un accroissement considérable. En terminant, M. Marcou émet le vœu qu'on entreprenne le *Mapoteca geologica gallica* et même un catalogue de cartographie générale de toute l'Europe. Ce travail serait évidemment des plus utiles à tous ceux qu'intéresse le progrès des sciences géologiques.

Séance du 2 Mars 1885.

PRÉSIDENCE DE M. MALLARD.

M. E. Fallot, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Lepargneux, avocat, Docteur en droit, au château de Beauregard, près Caen, présenté par MM. Bioche et Fallot.

M. **Toucas** fait une communication sur les **terrains jurassiques du Poitou.**

Aux environs de Lusignan, Saint-Maixent et Niort, le système liasique comprend :

1° Des calcaires dolomitiques jaunâtres.
2° Des calcaires et des grès calcarifères très compactes avec *Am. planicosta, Pecten æquivalvis* et *Belem. niger* (Lias moyen).
3° Des marnes et calcaires marneux à *A. thoarcensis, A. aalensis, Pecten pumilus* (Lias supérieur).

Le système oolithique comprend ensuite de bas en haut :

Bajocien.....	1° Calcaires oolithiques ferrugineux avec *Am. Murchisonæ, A. Sowerbyi.*
	2° Calcaires avec *Am. Blagdeni, Am. Humphriesi, Am. Braikenridji.*
	3° Calcaires à *Am. Garanti, Tereb. sphæroidalis.*
Bathonien....	4° Banc pourri à *Am. zig-zag, Am. procerus, Am. polymorphus*
	5° Calcaires en bancs épais, avec *Am. arbustigerus* et nombreux rognons de silex.
	6° Calcaires jaunâtres marneux à *Am. bullatus, Am. Backeriæ, Am. arbustigerus.*
Callovien.....	7° Calcaires très marneux avec *Am. macrocephalus, Am. Backeriæ.*
	8° Calcaires marneux avec *Am. anceps, Am. lunula, Am. coronatus.*
Oxfordien....	9° Marnes noires à *Am. Duncani, Am. Lamberti.*
	10° Marnes et calcaires à *Am. cordatus, Am. plicatilis.*
Corallien.....	11° Marnes à Spongiaires, à *A. canaliculatus.*
	12° Calcaires et marnes à *Am. bimammatus*
Séquanien....	13° Calcaires à *Am. Achilles* et *Pinna obliquata.*

Ptérocérien...	14° Calcaires grèseux, jaunâtres et marneux à *Am. cymodoce, Ostrea virgula* et *Tereb. subsella*
Virgulien.....	15° Calcaires marneux à *Am. longispinus.*
	16° Calcaires marneux à *Ostrea virgula, Pholad. multicostata.*
Portlandien...	17° Calcaires compactes à *Am. gigas.*
	18° Calcaires marneux à *Corbula inflexa.*

M. Toucas ayant avancé l'opinion que l'*Am. macrocephalus* se trouve dans le Bathonien supérieur, M. **Munier-Chalmas** dit que l'*Ammonites macrocephalus*, dans cette région comme dans la Sarthe, est accompagné des *Amm. Backeriæ* et *anceps*, etc., qui sont deux espèces franchement calloviennes. Dans la Vendée, M. Baron a trouvé également que les couches à *Am. macrocephalus* appartenaient au Callovien (1).

M. **de Lapparent** appuie cette manière de voir.

M. **Chelot** répondant à M. **Le Mesle** dit que le gisement à *Am. macrocephalus* de Pescheseul (Sarthe), jadis rangé par Triger dans le Bathonien, est bien callovien suivant l'opinion admise par MM. Hébert et Guillier, mais que cette espèce d'Ammonite est accompagnée de nombreux Echinides et Lamellibranches bathoniens.

M. **Douvillé** a constaté qu'aux environs de Poitiers, la zone à *Amm. macrocephalus* se relie par ses caractères minéralogiques au Bathonien, comme M. Toucas vient de le faire voir pour les Deux-Sèvres, mais que, malgré quelques espèces bathoniennes, ces couches n'en sont pas moins calloviennes.

M. Peron fait la communication suivante :

Nouveaux documents pour l'histoire de la **Craie à Hippurites,**

Par M. **Peron.**

I

LA COLONIE TURONIENNE DE LEYMERIE A SAINT-MARTORY

En 1878, après la publication de mon mémoire sur les couches à Échinides et à Rudistes de Rennes-les-Bains, dans lequel je proposais de considérer ces couches comme une dépendance et un faciès de

(1) M. Hébert a, dans *Les mers anciennes*, établi tous ces faits et donné en détail la coupe de Pescheseul, où le Callovien, qui renferme quelques Échinides bathoniens, repose sur les couches de Conlie (Bathonien supérieur).

de l'étage sénonien, notre éminent et regretté confrère, Leymerie, présenta à la Société géologique, dans sa séance du 3 juin 1878, quelques observations dans le but d'expliquer pourquoi il ne pouvait se rallier à ma manière de voir.

La première de ces observations était que l'étage sénonien lui paraissait suffisamment représenté dans les Corbières par les marnes noires du moulin Tiffou et les grès qui les surmontent. J'ai, séance tenante, répondu verbalement à cette objection. Je ne puis la considérer comme bien sérieuse, et il est inutile d'y insister ici. Les marnes noires qui, depuis Sougraigne jusqu'au moulin Tiffou, reposent sur le dernier niveau de Rudistes, ne représentent qu'une très petite partie du Sénonien et seulement la zone la plus élevée. Quant aux grès qui les surmontent, ils représentent pour nous l'étage danien.

C'est à la deuxième objection de Leymerie que j'ai l'intention de répondre aujourd'hui. Pour cela il est nécessaire de la rappeler :

« Dans la Haute-Garonne, disait Leymerie (1), où le Turonien est » à peine représenté, il existe cependant sur le petit plateau de » Paillon, derrière Saint-Martory, un gîte tout exceptionnel de fos- » siles silicifiés et fragmentés, où l'on est surpris de voir des Po- » lypiers et quelques Mollusques des Bains de Rennes, *Heliastræa* » *cribraria*, *Columnastræa striata*, *Leptoria radiata*, *Ostrea frons*, des » Rudistes indéterminables et une Caprine voisine de *Caprina Aguil-* » *loni*. Or, dans ce gîte singulier qui, pour moi, est une véritable co- » lonie, ces fossiles de Rennes sont mêlés avec des Spongiaires de la » Craie turonienne parmi lesquels M. de Fromentel a reconnu *Sipho-* » *neudea brevicostata*, *S. pyriformis* et *S. nuciformis*. »

Je me suis demandé après la lecture de cette note si vraiment les faits signalés par Leymerie étaient de nature à porter obstacle à mes propositions. Je ne connaissais pas l'existence du gisement découvert par notre confrère, mais je possédais assez les environs de Saint-Martory pour entrevoir que cette découverte avait une réelle importance au point de vue de mes idées sur la classification de la Craie à Hippurites. Je me promis donc immédiatement d'aller étudier les faits signalés et, j'annonçai dans cette même séance (2) que je me réservais de répondre ultérieurement à la deuxième des objections de mon savant contradicteur.

Diverses circonstances, et en particulier la mort si regrettable de notre éminent confrère survenue sur ces entrefaites, m'obligèrent à

(1) *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3e série, t. VI, p. 616.
(2) *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. VI, p. 617.

ajourner cette discussion. Aujourd'hui, je crois pouvoir la reprendre sans manquer aux convenances. Les nouveaux développements donnés par Leymerie, dans son grand ouvrage posthume, à cette théorie de la colonie turonienne de Paillon, ont appelé de nouveau l'attention sur cette question. J'ai pu aller explorer en détail la localité, et mon exploration a été assez fructueuse pour me mettre en mesure de démontrer que le fait, qui m'était opposé par Leymerie, constitue, au contraire, un argument décisif en faveur de la classification que j'ai proposée.

Jusqu'ici, dans les divers gisements de Craie à Hippurites que nous avons étudiés en vue de rechercher leur âge réel, nous n'avions pu constater directement les rapports stratigraphiques entre cette Craie à faciès si distinct et un horizon bien caractérisé de la Craie supérieure du Nord. En effet, dans la Provence, la Craie supérieure est représentée par une formation lacustre. On en a fait des étages spéciaux, valdonnien, fuvélien, etc., qui n'ont rien de comparable aux étages maëstrichtien et danien. Dans les environs de Narbonne, dans les Corbières, dans l'Ariège, ces mêmes étages sont représentés par des masses de grès, de poudingues ou d'argiles rutilantes, qui ne renferment aucun fossile et où il est impossible de trouver un repère.

C'est seulement en arrivant vers la Haute-Garonne que cette situation se modifie. La Craie supérieure change de faciès, prend les caractères d'une formation profonde et recèle alors une riche faune, rappelant d'une façon incontestée celle du Sénonien supérieur et de l'étage danien du nord de l'Europe.

C'est donc dans cette région seulement qu'on pouvait espérer saisir les rapports directs de situation entre cette faune et la faune hippuritique si développée dans l'est.

Malheureusement cette dernière, naturellement exclusive de l'autre. semblait avoir complètement disparu en même temps qu'apparaissait la faune propre au faciès crayeux du Sénonien.

La découverte annoncée par Leymerie d'un gisement de Rudistes et de Polypiers des Bains de Rennes, dans l'épaisseur de son étage sénonien des Petites Pyrénées, avait donc un intérêt considérable. Il semble qu'elle eût dû appeler plus fortement l'attention de notre confrère et l'amener à rechercher s'il n'y avait pas là un prolongement des formations coralligènes de l'Ariège et de l'Aude. Mais le savant toulousain, induit en erreur par l'idée si accréditée de l'antériorité des couches à Hippurites et pénétré d'ailleurs de la théorie des colonies, ne vit dans la présence de cette faune à Saint-Martory,

qu'une anomalie singulière, et il crut l'expliquer suffisamment en admettant ici l'existence d'une colonie, comme il l'avait fait déjà pour la faune supérieure de son Garumnien.

Je ne puis reproduire ici *in extenso* les observations et descriptions de Leymerie au sujet de cette nouvelle colonie, mais cependant, indépendamment de ce que j'en ai dit plus haut, il est indispensable de rappeler les traits principaux de ces observations que je me propose de réfuter.

Dans son ouvrage posthume sur la Haute-Garonne, Leymerie (1), après avoir fait connaître qu'il n'a jamais rencontré dans ce département l'étage turonien proprement dit, annonce cependant que, d'après des fossiles observés chez M. Pegot, instituteur au Plan, il pense que le Turonien peut exister dans cette localité, au-dessous des argiles sénoniennes. « La situation, dit-il, de ce Turonien de la » montagne d'Ausseing serait tout à fait normale, mais il n'en est » pas de même d'un autre gîte de fossiles turoniens que j'ai signalé » dans la contrée de Saint-Martory, à la métairie de Paillon. Celui-ci » est situé à une assez grande hauteur, en haut d'un cirque séno- » nien qui entoure Saint-Martory à l'ouest, et où il forme une assise » dont la position tout à fait anormale ne peut s'expliquer qu'en » admettant qu'elle constitue là une colonie de fossiles retardataires, » analogue à celle de la colonie garumnienne. »

D'autre part (2), Leymerie dit qu'il considère ce gisement « non » seulement comme une colonie d'un autre âge que la faune séno- » nienne, mais comme une colonie ayant un caractère tout local, un » phénomène ne se produisant qu'à une seule place et différant en » cela de la colonie garumnienne qui règne dans la Haute-Ga- » ronne. »

Enfin, Leymerie ajoute encore à ce propos (3) : « Ces fossiles de » Paillon, jacents à la surface d'un petit plateau, sont d'ailleurs » presque tous incomplets et fracturés, circonstance qui indique suf- » fisamment qu'ils n'ont pas vécu à la place qu'ils occupent actuelle- » ment, mais qu'ils y ont été transportés par un cataclysme. »

Nous allons examiner ce qu'il en est des faits ainsi interprétés par Leymerie, mais tout d'abord il me semble que le simple énoncé ci-dessus a dû mettre singulièrement en défiance tous les géologues un peu familiarisés avec l'étude des terrains à Rudistes et des terrains coralligènes.

(1) *Loc. cit.*, p. 755.
(2) *Loc. cit.*, p. 579
(3) *Loc. cit.*, p. 756.

Ces explications tourmentées et peu naturelles font place à une solution bien autrement facile et logique, si l'on veut envisager la question des niveaux coralligènes à Rudistes comme nous l'avons fait nous-mêmes. Là où Leymerie a vu une faune éteinte, transportée par un phénomène inexpliqué dans un milieu plus récent, nous ne voyons qu'une de ces récurrences, si fréquentes dans tout le Midi de la France, de niveaux à Rudistes et à Polypiers qui se reproduisent jusque dans les assises les plus élevées du terrain crétacé. Il me paraît même étonnant, que Leymerie, cet observateur habile qui avait exploré les Corbières et avait observé, sans y trouver rien d'anormal, la superposition de Rudistes et de Polypiers réputés turoniens sur des marnes à fossiles purement sénoniens, n'ait pas été frappé de la similitude du gisement de Paillon et se croie obligé ici d'invoquer un cataclysme pour expliquer une situation toute semblable.

Ainsi que je l'ai annoncé plus haut, il m'a été possible d'aller explorer ce gisement de Saint-Martory. Indépendamment de la situation stratigraphique du gisement, je me suis attaché à l'étude de la faune afin d'en tirer tous les enseignements qu'elle comporte et j'ai consacré un temps relativement considérable à la recherche des fossiles. Le résultat a répondu complètement à mes prévisions.

Comme l'a indiqué Leymerie, le gisement dont il a fait sa colonie turonienne est situé au sommet d'un coteau, près la petite métairie de Paillon, à 2 ou 3 kilomètres à l'ouest de Saint-Martory, mais, contrairement à ce qu'il a indiqué dans son diagramme des couches de cette localité (1), la zone fossilifère est réduite à une assise fort peu épaisse. Il n'y a rien d'étonnant par conséquent à ce que, dans les localités voisines moins favorisées, cette assise soit restée inaperçue.

A Paillon, exceptionnellement, cette mince couche s'étale sans être recouverte sur la déclivité du coteau et se présente ainsi dans les conditions les plus favorables à l'observation.

Une autre circonstance contribue encore à appeler, sur ce gisement, l'attention des explorateurs et à en faciliter l'étude, c'est que les assises y sont fortement imprégnées de silice et que les fossiles, entièrement silicifiés, gisent naturellement dégagés à la surface de la couche calcaire.

Cette localité, découverte par Leymerie, est donc dans des conditions particulièrement favorables et la plus intéressante sans doute

(1) *Loc. cit.*, pl. XVIII, fig. 3.

pour l'étude du niveau qui nous occupe ; mais, il ne s'ensuit nullement que ce niveau n'existe que là et que, comme le dit notre confrère, le phénomène soit tout à fait local et exclusivement propre à la localité de Paillon. Je me suis attaché, dans d'autres localités voisines, à rechercher la colonie de Leymerie à la place stratigraphique où on l'observe à Paillon, et j'ai pu me convaincre qu'à Roquefort, à Montsaunès, à Teulé, etc., le niveau en question était représenté au moins par des Polypiers et des Spongiaires abondants et que, si les conditions d'exploration y étaient aussi favorables qu'à Paillon, on y retrouverait vraisemblablement une bonne partie de la faune de cette localité.

Quant à l'observation de Leymerie que ces fossiles sont tous incomplets et fracturés, ce qui indiquerait qu'ils n'ont pas vécu à la place qu'ils occupent mais qu'ils ont dû y être amenés violemment, elle résiste moins encore que la précédente à un examen un peu approfondi.

Il n'y a vraiment rien d'extraordinaire à ce que des fossiles que leur nature même rend très fragiles et qui sont répandus à la surface d'un plateau rocheux parcouru par des bestiaux et même par des charrettes, comme j'ai pu le constater, soient plus ou moins brisés ; mais, d'ailleurs, il s'en faut de beaucoup que ce soit là une condition générale. En cherchant avec quelque persévérance, surtout dans les endroits un peu protégés par les bois ou la broussaille, on trouve des fossiles admirablement conservés. J'ai pu recueillir ainsi des Polypiers fort délicats, des coquilles de Gastéropodes vides et en fort bon état et des Rudistes présentant intacts les détails si fragiles de leurs appareils internes.

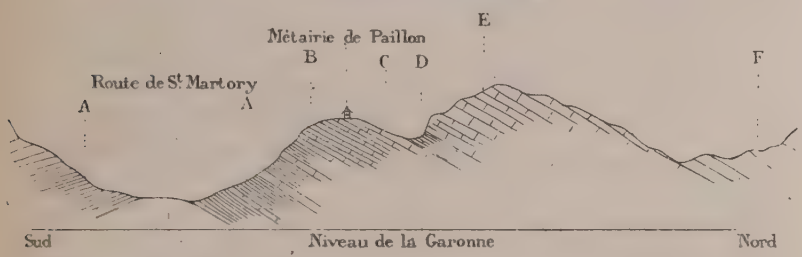
Je l'affirme donc : l'idée de Leymerie qui ne voit dans le gisement de Paillon qu'un amas irrégulier et tout local, et le résultat d'un charriage, est complètement erronée. La couche fossilifère formée d'un calcaire à grain fin, légèrement argileux et tout rempli de silex fondus dans la pâte, présente des caractères absolument opposés à ceux d'un dépôt clysmien. Enfin il convient en outre de remarquer que, dans cette région, nulle autre couche corallienne n'affleure qui aurait pu, par remaniement, fournir les fossiles en question.

Nous sommes ici bien réellement en présence d'un niveau coralligène en place dans le Sénonien de Leymerie, riche surtout en Polypiers, en Spongiaires et en Rudistes et qui s'étend sur une aire géographique encore indéterminée, mais vraisemblablement d'une certaine étendue.

Ainsi que nous l'avons dit, Leymerie a indiqué d'une façon bien

précise la position de la zone fossilifère qui nous occupe. Nous croyons néanmoins utile de reprendre la coupe de la localité de Paillon, non seulement pour y indiquer telle que nous l'avons vue la couche coralligène, mais pour y figurer les assises entre lesquelles elle est comprise et pour ajouter quelques détails à ceux déjà donnés.

Fig. 1. — *Diagramme des couches de la Craie supérieure à l'est de la métairie de Paillon.*



A. Marnes blanchâtres, subcrayeuses, avec dalles calcaires.
B. Calcaires marneux gris à *Echinocorys vulgaris*, *Echinoconus gigas*, *Offaster pilula*, etc.
C. Couche à Rudistes et Polypiers (Colonie turonienne de Leymerie).
D. Assise de marne blanchâtre.
E. Calcaires jaunes à *Hemipneustes*.
F. Etage garumnien de Leymerie.

Les marnes crayeuses A qui forment la base de la coupe sont les assises crétacées les plus anciennes de la région. Elles forment le fond des vallées de Plagne, de Roquefort, de Montsaunès, etc. On peut les étudier facilement sur les flancs des coteaux. Elles sont peu fossilifères, et pour mon compte je n'y ai recueilli que des débris d'Huîtres, des Rhynchonelles déformées et quelques moules indéterminables. C'est avec ces assises que Leymerie a composé son Sénonien inférieur. Je pense aussi que c'est à cet horizon qu'il convient de les rapporter. Contrairement aux couches du même âge de l'Ariège qui paraissent représenter le faciès sublittoral du Sénonien, les marnes crayeuses de la Haute-Garonne représentent une formation des eaux profondes, et ce caractère de dépôt abyssal se continue dans les calcaires à silex superposés. C'est cette circonstance de similitude dans les conditions sédimentaires qui explique l'identité de la faune de ces terrains avec celle du Sénonien à faciès crayeux du nord de la France.

En B commence la série de ces calcaires marneux gris auxquels les marnes précédentes passent progressivement. Ces calcaires sont en

bancs noduleux, très chargés de silex et assez fossilifères. Dans la localité même où nous les figurons, ils sont médiocrement disposés pour l'examen. Nous n'y avons aperçu que peu de fossiles, notamment des *Ostrea vesicularis*, mais ces mêmes bancs, avec tous leurs caractères et dans une situation identique, sont faciles à étudier au Piquon de Roquefort, au Pech de Montsaunès, à Propiary, etc. Ils sont d'ailleurs bien connus par les travaux de nos devanciers, et le caractère complètement sénonien de leur faune a été encore récemment affirmé d'une façon définitive par M. Hébert.

Les fossiles dominants sont les *Janira quadricostata*, *J. æquicostata*, *J. substriato-costata*, *Ostrea vesicularis*, *O. larva*, *O. lateralis*, etc., puis de nombreux oursins, *Echinoconus gigas*, *Echinocorys vulgaris*, *Offaster pilula* (1), etc. D'autres espèces sont moins fréquentes mais non moins intéressantes, comme *Inoceramus Cripsi*, *Rhynchonella Eudesi*, *R. difformis*.

Je mentionnerai encore de nombreux fossiles indéterminés, dents de poissons, *Nautilus*, *Venus*, *Astarte*, *Arca*, *Nucula*, *Pinna*, etc., qui demanderaient une étude spéciale ; et enfin je signalerai l'apparition dès ce niveau, de l'*Hemipneustes pyrenaïcus* dont j'ai trouvé à Montsaunès un bon exemplaire dans un bloc de calcaire marneux gris, en compagnie d'un *Echinoconus gigas*.

Beaucoup de fossiles que nous venons de citer remontent dans les assises suivantes, c'est-à-dire dans les calcaires jaunes à *Hemipneustes*. Il est donc bien réel que, comme l'a dit Leymerie (2), la faune du deuxième horizon sénonien se fond avec la suivante. Il est incontestable cependant que, quoique Leymerie ait classé les calcaires gris dans son étage sénonien moyen, ils représentent plus particulièrement le Sénonien supérieur des auteurs, c'est-à-dire la Craie à Bélemnitelles.

Les calcaires marneux gris occupent le haut du coteau sur lequel est bâtie la petite métairie de Paillon. C'est immédiatement à leur partie supérieure, sur le plateau même, que se trouve la couche C remplie de Polypiers, de Spongiaires et de Rudistes, dont Leymerie a fait sa colonie turonienne et qui fait l'objet de la présente étude. Nous reviendrons tout à l'heure avec détails sur la faune de cet im-

(1) J'ai recueilli au-dessus de Roquefort plusieurs exemplaires de cette espèce qui caractérise si bien la Craie à Belemnitelles du bassin de Paris. Leymerie l'avait d'ailleurs déjà recueillie au même endroit, et enfin, depuis, M. Hébert l'a également citée, en mentionnant en outre une autre espèce, le *Micraster glyphus*, non moins intéressante et non moins caractéristique du même horizon. (*Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. X, p. 628.)

(2) *Loc. cit.*, p. 759.

portant niveau ; il nous suffit en ce moment de préciser sa situation.

La couche coralligène C est surmontée immédiatement, au bas du plateau, par un retour de marnes blanchâtres. Cette nouvelle assise, D, n'a qu'une épaisseur de 2 mètres environ, et peut-être même n'est-elle pas très constante. Je n'y ai vu que quelques moules indéterminables d'Acéphales, mais Leymerie y a recueilli un *Hemipneustes*. C'est en raison de ce fait que notre éminent confrère a cru devoir rattacher cette assise marneuse à son Sénonien supérieur, c'est-à-dire aux calcaires jaunes à *Hemipneustes*. Cette question n'a qu'une importance très secondaire, mais néanmoins je dois dire que cette manière de voir ne paraît pas suffisamment justifiée. Si l'on s'en tient aux seules indications des fossiles ou plutôt de l'*Hemipneustes*, il faudrait, comme nous l'avons vu, réunir aux calcaires jaunes de l'étage danien, non seulement la petite assise marneuse dont nous nous occupons, mais toute la masse des calcaires marneux sous-jacents. Je préfère de beaucoup, dans l'espèce, me baser sur le caractère pétrographique et ne faire commencer le Danien qu'avec la grande assise des calcaires jaunes.

Cette grande assise E se superpose partout régulièrement aux couches précédentes. On ne peut observer à sa base aucune trace de discontinuité, de lacune, ou de remaniement. Elle se compose d'une série puissante de bancs de calcaire dur, jaune, parfois très siliceux et généralement assez fossilifère. Leymerie a fait connaître depuis longtemps cette assise sous le nom de calcaire nankin à *Hemipneustes*. Ce savant, comme on le sait, a toujours proclamé que ces calcaires représentaient dans le Midi la craie tuffeau de Maëstricht. Son opinion sur ce point a prévalu, et maintenant elle semble admise par tous les géologues. Pour mon compte, depuis que j'étudie ces terrains, je suis convaincu de l'exactitude de cette assimilation, et je n'ai cessé de l'appuyer. Récemment encore, grâce à la découverte d'exemplaires bien conservés, j'ai pu démontrer que l'*Otostoma ponticum*, d'Archiac, si commun dans les calcaires jaunes, n'était réellement, comme le pensait Leymerie, que la *Nerita rugosa* de Maëstricht.

Je suis persuadé, en outre, que plusieurs autres espèces des calcaires jaunes de la Haute-Garonne que l'on a décrites et considérées comme nouvelles, ne sont en réalité que des espèces connues déjà dans la Craie du Hainaut.

C'est ainsi que ce brachiopode que Leymerie a décrit sous le nom de *Crania arachnites* n'est autre que le *Crania ignabergensis*. Les caractères distinctifs signalés par ce savant n'ont rien de constant, et j'ai recueilli des exemplaires qui ne me laissent aucun doute à ce sujet.

De même le *Serpulina dentalina* de Leymerie n'est évidemment autre que le *Ditrupa Mosæ* si abondant dans la Craie grise de Ciply et dans le tuffeau de Maëstricht. Enfin le *Plicatula ostreïdes* même est une espèce qui se retrouve aussi dans cette dernière localité.

Ainsi donc, en outre des Hemipneustes si abondants, des Orbitolites et de nombreux Bryozoaires communs aux deux gisements, on trouve dans la Haute-Garonne toutes les espèces suivantes qui sont identiques à celles de la Craie du Nord.

Nerita rugosa.
Ditrupa Mosæ.
Janira substriatocostata.
Ostrea larva.
— *vesicularis.*
— *sulcata*, Nils. (*O. semiplana*).
Ostrea lateralis.
Terebratulina chrysalis.
Crania iynabergensis.
Thecidea radiata.
Echinocorys vulgaris (var. *ovata*, identique à celle de Ciply).

Il y a là, comme on le voit, un ensemble bien suffisant pour établir le synchronisme des deux gisements.

C'est par cette assise des calcaires jaunes que Leymerie termine son étage sénonien. Les nombreuses autres couches crétacées qui surmontent encore ces calcaires ont été, comme on le sait, érigées par ce savant toulousain en un étage particulier qu'il a appelé étage garumnien. Cette dénomination est actuellement généralement abandonnée. Elle fait évidemment double emploi avec l'étage danien de d'Orbigny, et même avec l'étage dordonien de Coquand. Déjà dans un autre travail nous avons traité cette question qui a été discutée également par M. Arnaud et tout récemment encore par MM. Hébert et de Lacvivier (1). C'est là une question vidée, et tout le monde s'accorde actuellement à confondre le Garumnien avec le Danien de d'Orbigny en y comprenant, contrairement à la classification de Leymerie, les calcaires jaunes à *Hemipneustes*.

Il n'entre pas dans le cadre spécial de la présente note de donner des détails sur la composition de cet étage danien de la Haute-Garonne. C'est un étage encore fort intéressant pour nos études particulières en ce que, contrairement à ce que nous voyons dans les départements voisins, la série des sédiments du Crétacé supérieur continue à s'y trouver fossilifère. Les Rudistes s'y montrent encore sous quelques formes spéciales qui paraissent être les dernières de cette importante famille, puis, au delà, se développe encore une nouvelle faune caractérisée par des genres de la Craie du Nord, *Echinocorys*, *Micraster*, *Cyphosoma*, dont quelques espèces identiques à celles

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3e série, t. X, p. 651 et suiv. — *Études géologiques sur l'Ariège*, pages 250 et suiv. et page 284.

de la Craie du Danemark témoignent du parallélisme de ces dernières assises avec le Danien supérieur.

C'est ainsi que dans cette région privilégiée nous assistons au complet développement du terrain crétacé supérieur, avec des caractères comparables à ceux de la Craie du Nord, mais présentant néanmoins par places quelques zones fossilifères de la Craie à faciès hippuritique, qui permettent un rapprochement entre ces deux formations parallèles si dissemblables.

Les considérations qui précèdent suffisent pour bien établir l'âge relatif et la nature des couches entre lesquelles est enclavée la colonie turonienne de Paillon. Nous devons maintenant revenir à l'examen de la faune toute spéciale de cette colonie.

C'est, comme nous l'avons dit, dans la couche marquée C sur notre diagramme, c'est-à-dire à la partie supérieure des calcaires gris à faune de la Craie à Bélemnitelles et à quelques mètres seulement au-dessous des calcaires daniens à faune de Maëstricht, que se trouve ce niveau coralligène hippuritique.

La faune de ce niveau, telle que la connaissait Leymerie, n'était pas bien riche. Il y avait recueilli une Huître, trois Rudistes, quatre Polypiers et sept Spongiaires, en tout quinze espèces sur lesquelles sept seulement étaient déjà connues.

Ces sept espèces sur lesquelles Leymerie pouvait appuyer ses conclusions étaient les suivantes :

Ostrea frons.	*Siphoneudea pyriformis.*
Heliastræa cribraria.	— *brevicostata.*
Columnastræa striata.	— *Michelini.*
Leptoria radiata.	

Je n'aperçois guère, pour mon compte, le caractère turonien de cette petite faune que Leymerie trouve si étrange. Les Polypiers sont tous spéciaux à la Craie à Hippurites, et l'*Ostrea frons* qu'on trouve avec ces mêmes Polypiers dans les Corbières et dans le Gard est connue également dans la Craie des Charentes. C'est donc seulement sur les Spongiaires ci-dessus que Leymerie s'est basé pour attribuer l'âge turonien à tout cet ensemble. En cela notre savant confrère s'est évidemment trompé, et il suffit de rechercher les gisements connus de ces Spongiaires pour voir qu'ils sont bien plus sénoniens que turoniens.

La faune de Paillon est en réalité beaucoup plus riche que ne le pensait Leymerie. J'ai recueilli moi-même dans la seule couche coralligène environ 60 espèces dont plusieurs sont représentées par de

nombreux individus. Beaucoup d'exemplaires sont à la vérité incomplets et d'une détermination incertaine ou même impossible, mais il en est aussi de très bien conservés qui ont pu être comparés sûrement avec les individus similaires des autres gisements hippuritiques. Pour permettre de mieux apprécier le caractère d'ensemble de cette faune j'indiquerai tous les fossiles que j'ai pu déterminer au moins génériquement.

La désignation d'un certain nombre d'entre eux sera utilement accompagnée de quelques observations qui feront l'objet de renvois.

FAUNE DE LA COUCHE CORALLIGÈNE DITE COLONIE TURONIENNE DE PAILLON.

Nautilus Charpentieri? Leym. (*N. Heberti?* d'Orb.).
Turritella, sp.
Acteonella, sp.
Nerita, sp. (1).
Trochus, sp. (A)
— sp. (B)
Trochus sp. (C)
Astarte.
Lithodomus.
Ostrea frons (2), Park.
— *caderensis*, Coq.?
Hippurites radiosa? (3)
— *organisans?* (4)

(1) Cette petite Nérite a été recueillie pour la première fois par M. Hébert dans les marnes à Hippurites de Saint-Sirac (Ariège). J'ai pu examiner, tant à Foix qu'à la Sorbonne, ce fossile dont je possède d'ailleurs des exemplaires, et je crois pouvoir rapporter à la même espèce la petite Nérite recueillie à Paillon.

(2) Coquand a réuni l'*Ostrea frons* de Parkinson aux *Ostrea pectinata* et *colubrina* de Lamk, *O. diluviana*, Nilss., *O. harpa*, Goldf., etc. Dans ces conditions elle est extrêmement répandue non seulement dans le Midi, mais dans toute la Craie supérieure du Nord. Pour nous en tenir au type du Midi et aux gisements comparables à celui qui nous occupe, nous ferons remarquer que dans la Craie des Charentes, l'*O. frons* se trouve à plusieurs niveaux, principalement dans le Campanien et dans le Danien; dans la Craie à Hippurites du Midi, la même espèce a été rencontrée à Rennes-les-Bains, aux Martigues, au Beausset, dans la zone à Hippurites supérieure du Gard et dans les calcaires marneux à *Hemipneustes* d'Audignon (*) (Landes).

L'*Ostrea frons* se rencontre assez fréquemment à Paillon, mais toujours fragmentée. Leymerie l'avait déjà signalée, et je partage sa manière de voir au sujet de la détermination qui me paraît non douteuse.

(3) On rencontre à Paillon de nombreuses Hippurites qui malheureusement sont, à l'exception des jeunes individus, en fort mauvais état.

A l'aide de plusieurs jeunes dont la conservation ne laisse rien à désirer, même pour les appareils internes, et à l'aide de bons fragments d'individus plus grands, j'ai pu acquérir cette conviction que ces fossiles devraient être rapportés à l'*H. radiosa*, d'Orb., ou qu'ils en étaient au moins extrêmement voisins.

(4) Fragments étroits, longs, cylindriques et costulés comme le type de cette espèce.

(*) M. Hébert. — Comptes rendus Acad. des Sc., 8 nov. 1880.

Sphærulites Sauvagesi, d'Hombres-Firmas (1), (*Radiolites paillonica*, Leym.).
Sphærulites Martini, d'Orb. (2).
Plagioptychus Boissyi? d'Orb., sp. (3).
— *incertus*, Leym., sp. (*P.* sp.
Cidaris subvesiculosa (radioles).
Goniopygus? (radioles).
Serpula, sp., A.
— sp., B.
Parasmilia Bouei, Reuss.
Montlivaultia irregularis.
— sp.
Placosmilia cuneiformis.
Trochosmilia crassa.
Rhypidogyra Martini, Mich.
Rhabdophyllia nutrix, de From.
— *salsensis?* Edw. et H.
Cladocora, sp.
Peplosmilia, cf. *depressa*.
Mæandrastræa plana, de From.
Calamophyllia fenestrata, Rss.

(1) Leymerie a décrit et figuré, sous le nom de *Radiolites paillonica*, un groupe de petits Rudistes en très mauvais état et ne présentant pour ainsi dire aucun caractère distinctif, si ce n'est leur groupement et leur forme générale. En raison de ces caractères, Leymerie a rapproché ces petits Rudistes du *Radolites socialis*, d'Orb. Or, j'ai recueilli moi-même un bon fragment présentant la partie supérieure vide d'un petit Rudiste qui a bien les côtes régulièrement sinueuses et espacées et l'ouverture bien arrondie du *Radiolites socialis*, d'Orb. Ce serait donc avec raison que Leymerie aurait rapproché son fossile de cette espèce de d'Orbigny. Mais il y a lieu de remarquer que, d'après les recherches de M. Bayle (*), les types du *Radiolites socialis*, d'Orb. ne seraient que de jeunes *Sphærulites Sauvagesi* réunis en groupe. Je considère cette manière de voir comme très fondée et c'est par conséquent au *Sphærulites Sauvagesi* que je crois devoir réunir le *Radiolites paillonica* de Leymerie.

(2) Je rapporte au *Sphærulites Martini* quatre individus de taille médiocre d'une Sphærulite à lames externes lisses et saillantes, à sinus peu développés et dont la grande valve paraît avoir été adhérente sur toute sa longueur. Deux de ces fossiles présentent bien conservées les arêtes internes et les fossettes cardinales.

Ces Sphærulites sont assurément fort voisines des jeunes du *Sp. Hœninghausi* type de la Charente (*Sp. dilatata* et *Sph. acuta*, d'Orb.). Indépendamment des caractères généraux qui se rapprochent beaucoup, en prenant le moulage de l'intérieur de la grande valve de mes échantillons, on reproduit au moins en partie les caractères de ces birostres si fréquents dans la Craie des Charentes. Je suis donc très disposé à admettre que le *Sphærulites Martini* n'est sans doute qu'un *Sph. Hœninghausi*. Toutefois l'espèce n'est pas encore assez connue pour qu'on puisse résoudre sûrement cette question.

(3) Le *Plagioptychus Boissyi* que j'indique ici avec doute n'est représenté que par des fragments. Contrairement à l'espèce suivante, la valve inférieure est sillonnée de côtes longitudinales.

Leymerie a décrit sous le nom de *Caprina incerta* des fragments de valves à sommet contourné qu'on trouve assez abondamment à Paillon. Il les avait rapprochés de *Caprina Aguilloni* mais avec doute. Quoique j'aie recueilli aussi de nombreuses valves semblables, je ne suis pas plus certain que Leymerie de la détermination. J'écarte toutefois l'assimilation au *Caprina Aguilloni* (*Plagioptychus paradoxus*, Math.). Nos individus s'en distinguent par des caractères importants. Peut-être faudrait-il les rapprocher de ces valves également isolées qu'on rencontre fréquemment dans l'Ariège.

(*) *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 2e sér., t. XIV, p. 692.

Hydnophora ataciana, d'Orb. (*H. styriaca*, variété ?) (1).
Heterocœnia provincialis, Edw. et H. (2).
— *centralis*, de From. (3).
Astrocœnia minima. de From. (4).
Astrocœnia Konincki, Edw. et H.
Heliastræa cribraria, Edw. et H. (5).
Cyathophora turonensis, de From.
Thamnastræa media, Edw. et H.
— *Tessieri*, Mich.
Leptoria radiata, d'Orb.

(1) L'*Hydnophora ataciana* est une espèce créée par d'Orbigny pour un Polypier des Corbières, mais elle n'est connue que par la très courte diagnose que ce savant en a donnée dans son prodrome.

Elle n'a pas été figurée, et M. de Fromentel n'a fait que la mentionner. Mes exemplaires de Paillon, assez nombreux, réunissent toutefois très bien les caractères de l'espèce, c'est-à-dire qu'ils sont exactement semblables à l'*Hydnophora styriaca* avec cette seule différence que les monticules y sont uniformément plus petits, de moitié environ.

Je ne sais jusqu'à quel point cette différence peut suffire pour justifier une distinction. J'ai recueilli à Amélie-les-Bains, dans une même couche de Rudistes, des échantillons d'*Hydnophora* dont les monticules présentent en grosseur des variations considérables. Des différences analogues quoique moins accentuées existent parmi des échantillons de Gosau que M. Zittel a bien voulu m'envoyer.

Au Maine-Roi (Charente), où l'*Hydnophora styriaca* est assez commune dans le banc à *Hippurites radiosa*, quoiqu'on ne l'y ait pas encore signalée, du moins à ma connaissance, les individus ont des monticules de grosseur à peu près intermédiaires entre ceux des deux espèces. Je pense donc que ces deux espèces n'en font réellement qu'une.

Il y a lieu d'ailleurs de remarquer que les *Hydnophora ataciana* et *styriaca* provenant du même horizon, l'assimilation à l'une ou à l'autre devient moins importante.

J'ajouterai en terminant que j'ai recueilli un bon exemplaire d'*Hydnophora styriaca* à Leychert (Ariège), où cette importante espèce n'a pas encore été signalée.

(2) L'*Heterocœnia provincialis* est fort abondante à Paillon; j'en ai recueilli là des exemplaires admirablement conservés et qui rappellent exactement ceux des grès de Mornas. Il est étonnant que Leymerie ne l'ait pas mentionnée. C'est une espèce peu connue dans la Craie à Hippurites des Pyrénées, et qui cependant n'y est pas rare, car j'en ai rencontré de bons exemplaires à Leychert et à Rennes-les-Bains.

(3) C'est encore là une espèce abondante à Paillon. Elle se distingue de la précédente par ses polypiérites régulièrement plus gros et plus rares.

A Uchaux où les deux espèces coexistent comme à Paillon, on remarque constamment la même différence. Probablement l'*Heterocœnia grandis*, Reuss, de Gosau, est la même espèce que notre *H. centralis* de From.

(4) L'*Astrocœnia minima* est une espèce qui, comme les précédentes et plusieurs autres, se retrouve à Uchaux. Nos échantillons de Paillon sont bons et ont pu sûrement être comparés à ceux de cette dernière localité. Il est à remarquer que pour M. de Fromentel, l'*Astrocœnia minima* existe en même temps dans le Néocomien de Gy-l'Évêque (Yonne) et dans le Turonien d'Uchaux.

(5) Cette espèce a été signalée par Leymerie. Elle a été déterminée par M. de Fromentel. J'en ai recueilli également de nombreux exemplaires. De même que la plupart des espèces suivantes, elle existe dans les grès de Mornas.

Protea (Phyllocœnia) paillonica, Leym. (1).
Polytremacis Blainvillei, d'Orb. (2).
Polytrema marticensis, d'Orb.
Syphoneudea pyriformis, de From.
— *brevicostata*, de From.
— *acaulis*, de From.
— *oculata*, de From.
Syphoneudea gregarea, de From.
— *rapiformis*, Leym.
Ierea sulcataria, Mich.
— *excavata*, Mich.
Oculinospongia siphoniformis, Court.
Cupulochonia Fromenteli, Leym.
— *obliqua*, Leym.

Indépendamment des fossiles compris dans la liste ci-dessus, nous en avons recueilli quelques autres que nous n'avons pu déterminer même génériquement. D'autre part, Leymerie annonce avoir recueilli quelques fossiles incomplets qui lui ont paru pouvoir être rapportés aux genres *Fusus*, *Pteroceras*, *Spondylus*. On voit par là que cette faune de Paillon, déjà riche d'une soixantaine d'espèces, est susceptible de s'augmenter dans une large proportion par des recherches suivies.

(1) Le *Protea paillonica* de Leymerie, est un curieux Polypier, dont ce savant n'a eu certainement qu'une connaissance fort imparfaite. Quoiqu'il soit très abondant sur le plateau de Paillon, il n'est pas facile d'en trouver de bons exemplaires. Le plus souvent le test est usé ou encroûté par une gangue ferrugineuse qui fait disparaître tous les caractères. Ce fossile se présente sous des formes extrêmement variées et c'est pour cela que Leymerie l'a désigné sous le nom générique de *Protea*. Certains exemplaires et en particulier ceux que Leymerie a figurés semblent se rapprocher des *Hydnophora*.

En réalité, le Polypier en bon état s'éloigne beaucoup de ce genre. C'est, je pense, dans les *Phyllocœnia* ou auprès de ce genre qu'il faut les placer.

Je crois utile, en raison de l'insuffisance des renseignements de Leymerie, de donner une petite description de cette curieuse espèce.

Le Polypier est fasciculé et arborescent, à gemmation latérale; les polypiérites sont serrés, très irréguliers, parfois arrondis ou ovales, souvent subquadrangulaires, mais le plus souvent comprimés, élargis, contournés et sinueux. Ils rayonnent autour d'un centre ou d'un axe, et le Polypier prend souvent une forme générale cylindrique. Les polypiérites sont costulés dans toute leur étendue.

Les calices sont saillants de 2 à 3 millimètres; ils sont fortement costulés, cratériformes, déformés et irréguliers comme les poylpiérites qu'ils terminent. Les cloisons, visibles seulement sur les individus très bien conservés, sont inégales et assez grosses. On ne distingue pas de columelle. Le centre du calice paraît occupé par un plancher bien formé. Ce caractère, s'il n'est pas un simple effet de la silicification du fossile, conduirait à placer le Polypier dans un autre genre.

Je n'ai vu aucun exemplaire pedicellé comme le sont habituellement les *Phyllocœnia*.

(2) Le *Polytremacis Blainvillei*, en bon état et bien semblable aux exemplaires si communs à Uchaux, se rencontre fréquemment à Paillon. C'est d'ailleurs une des espèces les plus répandues dans la Craie à Hippurites du Midi et je l'ai trouvée dans presque tous les gisements que j'ai étudiés. A Narbonne elle est extrêmement abondante dans le niveau coralligène le plus élevé.

C'est, comme on le voit tout d'abord, une faune éminemment corallienne. On y retrouve ces mêmes Gastéropodes, ces Acéphales fixés, ces Éponges qui vivent dans les stations coralligènes, à proximité des rivages et dans des eaux agitées. Comparée à celle des dépôts hippuritiques supérieurs, échelonnés en Provence et le long des Pyrénées, elle présente la plus complète analogie. C'est donc avec toute raison que Leymerie l'a rapprochée de celle des bancs à Hippurites des Bains-de-Rennes.

Les Rudistes cependant n'y sont pas à beaucoup près aussi abondants qu'à la montagne des Cornes. Ils y sont en outre généralement en mauvais état et leur détermination présente de sérieuses difficultés. Toutefois, tous les principaux genres connus dans les départements voisins y sont représentés et, dans son ensemble, cette faune de Rudistes reste bien la même.

C'est après un examen minutieux que j'ai rapproché de l'*Hippurites radiosa* plusieurs de mes exemplaires. J'ai fait connaître, dans une annotation à laquelle on voudra bien se reporter, les raisons qui m'y ont conduit. On serait peut-être porté, d'après cette détermination, à placer le niveau hippuritique dont je m'occupe à un horizon plus élevé que tous ceux de l'Ariège ou de l'Aude. Je suis convaincu que ce serait une erreur. Si la présence de l'*Hippurites radiosa* n'a pas encore été signalée dans ces départements, elle l'a été dans plusieurs localités de la Provence. Son absence sur certains points n'a rien d'extraordinaire, car rien n'est plus variable que cette faune hippuritique des niveaux supérieurs. Tandis que dans l'Ariège les espèces dominantes sont l'*Hippurites sulcata* et une espèce nouvelle, dans les Corbières c'est l'*H. bioculata* qui remplit les couches avec l'*H. dilatata* et quelques autres, et à Narbonne le niveau le plus élevé est exclusivement formé d'*H. organisans*, espèce qui remplit également les premiers niveaux et revient par récurrence après avoir disparu dans les bancs intermédiaires.

Nous sommes loin, d'ailleurs, d'avoir une connaissance parfaite des diverses espèces d'Hippurites de notre Craie du Midi, où beaucoup de types spécifiqués sont à créer, à mon avis.

Les Polypiers forment la portion la plus importante de la faune de Paillon. Parmi les espèces que nous avons citées, la majeure partie se retrouve dans les gisements coralligènes déjà connus. Quelques-unes, comme *Rhabdophyllia nutrix*, *Astrocœnia Konincki*, *A. minima*, *Columnastræa striata*, *Thamnastræa media*, *Polytremacis Blainvillei*, sont abondantes partout.

D'autres comme *Hydnophora ataciana*, *Heterocœnia provincialis*, *H. centralis*, *Calamophyllia fenestrata*, quoique plus rarement citées,

n'en existent pas moins à peu près partout. Je les ai moi-même recueillies à Leychert, à Rennes-les-Bains, à Fontfroide, à Amélie-les-Bains, etc.

Les *Heterocœnia provincialis* et *centralis* abondent dans les grès de Mornas avec les *Polytremacis Blainvillei* et autres Polypiers.

Il est à remarquer que dans cette faune de Paillon les Polypiers monastréens sont relativement rares. Quelques-uns même, si abondants dans l'Aude et l'Ariège, comme les Cyclolites, paraissent manquer ici complètement. Il n'y a rien là d'ailleurs qui puisse faire douter de l'équivalence des gisements. De même que pour les Hippurites, on observe des variations parfois considérables dans la répartition des espèces des niveaux coralligènes. Pour n'en citer qu'un exemple je rappellerai que les *Trochosmilia* et les *Phyllosmilia*, si nombreux en espèces et en individus dans la Craie des Corbières, n'ont plus que de rares représentants dans l'Ariège et font même complètement défaut dans les couches à Polypiers des environs de Narbonne.

En ce qui concerne la faune des Spongiaires qui est si bien représentée à Paillon, j'ai déjà fait connaître que je ne pouvais partager la manière de voir de Leymerie qui considère ces fossiles comme turoniens. Quelques-uns existent à la vérité à différents niveaux de la série crayeuse, mais leurs horizons principaux sont incontestablement dans l'étage sénonien. C'est d'ailleurs, en dehors de quelques gisements remarquables, comme les sables de Saumur, la Craie de Touraine, etc., à l'état remanié dans l'argile à silex, qu'on les rencontre avec des Oursins sénoniens. Quoique les principaux de ces Spongiaires n'existent, à ma connaissance, ni dans l'Ariège, ni dans l'Aude, leur présence dans un niveau hippuritique à Paillon n'est pas complètement exceptionnelle. Depuis longtemps j'ai recueilli le *Syphonia pyriformis* avec d'autres Spongiaires dans la Craie du Beausset et, dans ces dernières années, notre confrère, M. l'abbé Michalet, en a recueilli de nombreux au val d'Aren, avec *Bayleia Pouechi*, *Sphærulites Nouleti*, et autres Rudistes de l'Ariège.

En résumé, sauf quelques différences locales comme il en existe dans tous les gisements, la faune de Paillon présente une identité presque complète avec celle des couches à Hippurites supérieures des départements voisins.

J'ai cherché à suivre de proche en proche dans l'est le prolongement du niveau coralligène de Paillon et à le relier aux gisements connus de la Craie supérieure de l'Ariège. Malheureusement on ren-

contre, pour établir nettement cette corrélation, des difficultés que je n'ai pu encore surmonter.

Toutes ces couches du Crétacé supérieur de la Haute-Garonne subissent, comme nous l'avons vu, peu après leur entrée dans l'Ariège, une transformation pétrographique complète. L'élément gréseux envahit presque toute la série, et les fossiles disparaissent. C'est seulement dans la partie nord-ouest de ce département, c'est-à-dire dans celle qui confine à la Haute-Garonne qu'on peut espérer trouver encore des traces du niveau de Paillon.

Deux documents très importants, récemment publiés, nous fournissent à ce sujet des renseignements qui, quoique incomplets, sont néanmoins très précieux. Ce sont la *Description géologique de l'Ariège* par M. de Lacvivier et le *Compte rendu de la réunion de la Société géologique à Foix*, avec les études particulières de M. Hébert.

La dernière localité de la Haute-Garonne, où les étages crétacés supérieurs sont bien complets et bien caractérisés par leurs fossiles propres, est la montagne d'Ausseing, depuis longtemps décrite par Leymerie. De ce point, toute cette série de couches se prolonge dans l'est en conservant cette position anticlinale que Leymerie appelle le bombement d'Ausseing. Les coupes successives relevées par M. l'abbé Pouech et celles produites par M. de Lacvivier démontrent clairement que le Sénonien inférieur et le Sénonien moyen de Leymerie, c'est-à-dire les marnes blanches et les calcaires gris siliceux de Plagne, se montrent encore, mais avec des modifications déjà considérables, à Bernes, au nord de Fabas, puis au sud de Sainte-Croix et en particulier au Pas-de-Gazaille.

Des fossiles assez nombreux ont été recueillis dans ces couches, et, grâce à l'obligeance de M. de Lacvivier, j'en ai pu étudier une série. Cette faune a déjà perdu en grande partie le faciès du Sénonien crayeux que nous lui avons vu dans la Haute-Garonne. De la formation abyssale nous passons à une formation sublittorale. Au lieu de marnes crayeuses et de calcaires siliceux, nous rencontrons déjà des grès et des psammites marneux micacés comme dans le Sénonien des Corbières. Aussi la faune générale revêt déjà le faciès qu'elle a dans cette région. Indépendamment des *Janira quadricostata*, communs à tous ces gisements, et de nombreuses Huîtres vésiculaires, on trouve, au Pas-de-Gazaille, des Cyclolites extrêmement abondants, des *Trochocyathus*, des Sphérulites et d'assez nombreux Oursins mal conservés. Tout cela, dit M. de Lacvivier (1), ressemble à ce qu'on trouve à Sougraigne. J'ajouterai que le lot de fossiles en provenance de

(1) *Descript. de l'Ariège*, p. 239.

Sainte-Croix, que notre confrère a bien voulu m'envoyer, renfermait un bon fragment de Bélemnitelle présentant le sillon caractéristique du genre.

Au delà de ces localités, le Sénonien proprement dit de Leymerie devient très difficile à distinguer. Il se confond de plus en plus par ses caractères pétrographiques avec le Danien qui le surmonte, et l'absence de fossiles ne permet pas de le reconnaître.

C'est seulement à l'est de Foix, après une interruption complète de la bande d'affleurement du Crétacé, que nous trouvons, à la place des calcaires siliceux et des marnes crayeuses et toujours à l'exclusion de ces assises, une craie à Hippurites extrêmement riche en beaux Rudistes et en Polypiers.

Dans la région la plus rapprochée de Foix, les gisements assez enfaillés semblent ne présenter que des tronçons de la série hippuritique, mais, à mesure qu'on se rapproche de la limite orientale de l'Ariège, on voit la succession se constituer telle que nous la connaissons dans les Corbières. Le Crétacé le plus élevé, c'est-à-dire le Danien, continue à n'être plus représenté que par des grès et des argiles rutilantes sans fossiles, mais le Sénonien nous montre au milieu des grès, des psammites et des marnes calcaires, de puissantes assises fossilifères, où les bancs coralligènes à Rudistes sont enclavés entre des horizons d'une extrême richesse en Gastéropodes, en Ammonites ou en Échinides.

En résumé, de tout ce qui précède je crois pouvoir déduire les conclusions suivantes.

Le gisement fossilifère de Paillon, que Leymerie a décrit sous le nom de colonie turonienne, n'est ni un dépôt accidentel, ni un produit de remaniement, ni un retour d'une faune localement éteinte et formant colonie. C'est un niveau coralligène bien en place dans l'étage sénonien, et tout à fait analogue à ceux de la Craie à Hippurites de tout le Midi de la France.

Ce banc coralligène à Hippurites s'est formé pendant la période de la Craie à Bélemnitelles du bassin de Paris.

J'estime, autant qu'il est possible d'établir à cette distance un parallélisme entre des dépôts lenticulaires aussi inconstants que les bancs à Hippurites, que celui de Paillon correspond sensiblement aux marnes à Sphérulites de Pas-de-Gazaille, aux couches supérieures de Saint-Sirac et de Benaïx, aux calcaires à *Hippurites bioculata* des Corbières et au banc supérieur à *H. organisans* de Narbonne.

II

LES NIVEAUX DE RUSISTES DANS LA CRAIE SUPÉRIEURE DES ENVIRONS DE NARBONNE

En raison des discussions que nous avons soulevées depuis quelques années au sujet de l'âge relatif des couches à Hippurites du Midi de la France, il nous importe de connaître en détail et avec toute la précision possible les différents gisements de Craie à Hippurites que nous possédons. Un d'entre eux, quoique fort intéressant, est peu connu. C'est celui qui s'étend auprès et au sud-ouest de Narbonne. D'Archiac, dans sa belle étude sur les Corbières, a donné quelques indications sur cette localité, mais autant sa description des couches crétacées du bassin de Rennes-les-Bains est approfondie et détaillée, autant celle du bassin de Narbonne est incomplète et insuffisante.

D'Archiac, d'ailleurs, n'a fait que parcourir rapidement cette région et il déclare lui-même que les rapports stratigraphiques de la formation crétacée supérieure avec les autres formations sont restés pour lui fort obscurs (1). Quant à la faune, il n'en signale d'une façon précise que trois espèces. Quelques autres, recueillies çà et là en passant, ou citées d'après des renseignements locaux, demeurent fort douteuses comme détermination et comme station.

Cependant, malgré la rapidité de son exploration, d'Archiac a relevé une coupe de ce terrain qui appelle fortement l'attention de tous ceux qu'intéresse l'étude des gisements hippuritiques et coralligènes. C'est l'examen de cette coupe et le désir de la compléter et d'en élucider les points obscurs, qui m'ont conduit à l'aller étudier à mon tour.

Deux années de suite, j'ai pu consacrer quelques jours à cette étude. Certes, je n'ai pas la prétention d'avoir pu, en aussi peu de temps, prendre une connaissance complète du bassin crétacé de Narbonne. Il reste au contraire beaucoup à faire dans cette région et plusieurs localités n'ont même pas été visitées par nous. Néanmoins nos excursions ont été assez fructueuses pour qu'il nous paraisse utile d'en faire connaître dès maintenant les résultats principaux.

Le petit bassin de terrain crétacé supérieur dont nous allons nous occuper commence à 8 kilomètres environ au sud-ouest de Narbonne

(1) *Mém. Soc. Géol. de Fr.*, 2e série, t. VI, p. 370,

et s'étend sur les deux rives de l'Ausson, sur un espace assez restreint. Il est limité par les étages du Lias et du Crétacé inférieur de trois côtés et par le terrain tertiaire à l'ouest.

Dans la partie située à l'ouest de la route de Narbonne à Talairan, les assises visibles du terrain crétacé sont peu inclinées, parfois ondulées, et il est difficile d'y observer une succession de couches un peu longue et continue. En outre, ces assises paraissent appartenir à la partie la plus ingrate de la formation. Sur tous les points où j'ai pu les examiner, je n'y ai vu que des grès et des psammites dépourvus de fossiles.

Il n'en est pas de même de la portion très redressée qui longe la montagne à l'est de la route. Dans cette partie, aux environs du château de Saint-Martin, de l'abbaye de Fontfroide, etc., les strates se redressent fortement, et on peut observer de ce côté une longue suite de couches avec de nombreux niveaux fossilifères.

Un profil naturel des couches existe dans cette région qui frappe immédiatement l'observateur. C'est la coupe dont j'ai parlé plus haut et que d'Archiac a relevée le long du ruisseau de Fontfroide, un peu avant d'arriver à l'abbaye de ce nom.

Cette coupe est remarquable par certaines particularités telles que le renversement des strates et surtout une récurrence curieuse et fréquente des niveaux de Rudistes. D'Archiac (1), en effet, a signalé sur ce point une alternance neuf fois répétée de couches à Rudistes enclavées dans une formation gréseuse de plus de 500 mètres d'épaisseur. Il a constaté à divers niveaux l'existence des *Hippurites cornu-vaccinum*, *H. organisans* et *Sphærulites Sauvagesi?* et il conclut que la faune des Rudistes de cette localité est celle des Corbières, et qu'il ne s'y trouve aucune espèce qui appartienne aux étages supérieur ou inférieur de la Craie du Sud-Ouest (2). Il ajoute enfin que toute cette série, considérée dans son ensemble, lui paraît représenter seulement les étages 2 et 3 qu'il a établis dans la région du sud, c'est-à-dire dans les montagnes qui s'étendent des Bains de Rennes à Soulatge.

Ce rapide aperçu et ces conclusions, que nous ne pourrons d'ailleurs pas maintenir, étaient bien de nature à éveiller notre curiosité. Il importait de reconnaître la composition et la succession des faunes dans ces nombreux niveaux coralligènes et de rechercher si ces récurrences si multipliées n'étaient pas en partie au moins illusoires, c'est-à-dire dues à des failles successives demeurées inaperçues qui

(1) Les Corbières. *Mém. Soc. Géol. de Fr.*, t. VI, 2e série, p. 371.
(2) *Loc. cit.*, p. 372.

auraient dénivelé des lambeaux des mêmes couches, en leur laissant leur inclinaison de manière à simuler une superposition. Il y avait lieu enfin de chercher à reconstituer la série entière des couches que la description de d'Archiac laissait incomplète par le haut et par le bas.

C'est donc naturellement par l'examen de la coupe du ruisseau de Fontfroide que nous devons commencer cette étude. Pour cela, nous suivrons la série des couches depuis les plus anciennes jusqu'aux plus élevées, en rappelant que cette succession qui représente l'ordre ascendant est en réalité disposée en sens inverse sur le terrain, par suite du renversement des couches.

D'Archiac fait débuter la formation crétacée supérieure par des bancs de grès très ferrugineux de 50 mètres de puissance, lesquels seraient en contact avec les calcaires schistoïdes néocomiens qui sont eux-mêmes superposés à des grès, marnes et calcaires compactes du même étage. Il y aurait donc dans la chaîne de Fontfroide absence des étages albien et cénomanien.

Je pense qu'il n'en est pas ainsi. Sur certains points et en particulier près de l'abbaye, il est en effet difficile de constater l'existence de ces deux étages, mais, en remontant le cours du ruisseau, on découvre des lambeaux de couches qui semblent ne pas exister auprès de la butte de la Croix et qui ont sans doute échappé à d'Archiac. Il est vraisemblable que, dans la dislocation qui a amené le renversement des couches, il s'est produit par places un écrasement de la partie surélevée de certaines assises qui ainsi cessent d'être visibles sur quelques points de la surface.

Dans cette partie des environs de Fontfroide, c'est-à-dire en remontant vers le fond de la petite vallée, le Père Léon, pharmacien de l'abbaye, à recueilli quelques beaux fossiles qu'il m'a communiqués et dans lesquels j'ai reconnu, d'une part la *Trigonia Fittoni* et la *Nucula pectinata* qui me paraissent indiquer l'existence du Gault, et d'autre part un très bel exemplaire d'*Ostrea carinata*, avec de grandes *Orbitolina concava*, fossiles que l'on retrouve tout semblables dans l'étage cénomanien des Corbières, aux sources de la Salz et près des Bains-de-Rennes.

Je n'ai pu retrouver moi-même le gisement de ces fossiles, mais par contre j'ai observé, en remontant le ravin, de nouvelles couches fossilifères non signalées. Ce sont des grès psammitiques en bancs presque verticaux qui sont littéralement pétris de *Cassiope*, de débris d'huîtres et autres fossiles. Deux espèces de *Cassiope* existent dans ce niveau. L'une, d'une abondance extrême, est fort voisine de la *Cassiope Coquandi* et ne paraît en différer que par une taille très unifor-

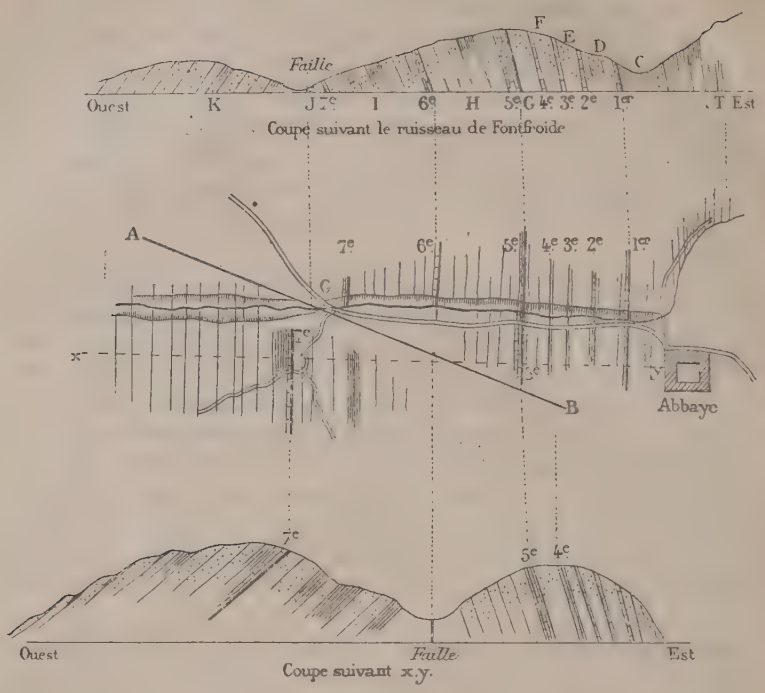
mément plus petite et une spire un peu plus courte. Quoique pourvus de leur test, les exemplaires ne sont pas en général en très bon état, et les ornements ne sont pas toujours faciles à distinguer. Un grand nombre sont enveloppés par un bryozoaire encroûtant, la *Membranipora normaniana*, d'Orbigny.

La deuxième espèce, beaucoup moins abondante, n'est cependant pas encore très rare, car le Père Léon en a recueilli au moins une dizaine d'exemplaires. J'en possède moi-même deux individus et je n'y trouve aucune différence appréciable avec la *Cassiope Renauxi*, d'Orbigny.

A quel étage devons-nous rapporter ces assises à Cassiope ? Elles sont situées, comme nous l'avons dit, bien au-dessous des couches à Hippurites et d'un autre côté, ce n'est que plus loin encore que commencent les marnes à Térébratules de l'Urgo-aptien et les grands calcaires à Polypiers, à *Monopleura* et à *Requienia* qui forment la base du système crétacé et les parties élevées de la chaîne de Fontfroide. Je suis disposé à y voir le Turonien inférieur ou Ligérien de Coquand, mais je reconnais cependant que les preuves que je puis mettre à l'appui de cette opinion ne sont pas très concluantes. Il reste beaucoup à faire pour débrouiller cette portion de la série crétacée de Fontfroide et un supplément d'étude est nécessaire pour y établir la distinction des étages.

Néanmoins il est incontestable qu'au-dessous des grès ferrugineux visibles en face l'abbaye, près du petit pont, il existe, entre ces grès et l'étage urgo-aptien, une série de couches interposées, dans lesquelles paraissent être représentés les étages albien, cénomanien et turonien proprement dit.

Ces préliminaires établis, nous allons énumérer les assises visibles à partir du pont, et nous donnons ci-dessous un diagramme figurant la disposition de ces assises le long du ruisseau, un petit plan montrant en projection les lignes d'affleurement, et un deuxième profil relevé sur la rive gauche.



T. — Couches à *Cassiope* (étage turonien ?).

C. — Grès ferrugineux d'une épaisseur de 50 mètres environ, visibles en face le petit pont; nous n'y avons vu aucune trace de fossiles.

1. — Premier niveau de Rudistes ; banc de calcaire grisâtre de 2 mètres, pétri d'*Hippurites organisans*. Nous n'y avons reconnu que cette espèce qu'il est d'ailleurs difficile d'avoir en bon état. Cependant de très nombreux fragments sont épars sur le sol et il est possible de déterminer l'espèce.

D. — Nouveaux grès ferrugineux sans fossiles, très semblables comme aspect et comme épaisseur aux bancs C.

2. — Deuxième niveau de Rudistes constitué par des calcaires gris en plusieurs bancs d'une épaisseur totale de 8 mètres. Ces calcaires assez durs sont lardés d'innombrables *Hippurites organisans*, dont les valves longues, étroites et cylindriques, sont groupées perpendiculairement à la direction des strates et renversées.

E. — Grès ferrugineux épais de 10 mètres. Les premiers bancs renferment encore des *Hippurites organisans*, mais ce Rudiste disparaît rapidement et les bancs suivants ne présentent plus aucun fossile.

3. — Troisième niveau de Rudistes. — Retour de calcaire gris à *Hippurites organisans;* épaisseur 4 mètres.

F. — Grès brun sans fossiles : 3 mètres.

4. — Quatrième niveau de Rudistes, très semblable au précédent ; épaisseur 4 mètres.

G. — Grès brun ; épaisseur 6 mètres.

5. — Cinquième niveau de Rudistes. Série de petits bancs de calcaire gris blanchâtre avec intercalations de marnes grises et petits lits de grès psammitiques micacés, d'une épaisseur totale de 9 mètres.

Ce dernier niveau est l'un des plus importants par sa puissance et a quantité de fossiles qu'il renferme. Les bancs assez durs dessinent une barre ou corniche saillante que l'on voit traverser le ruisseau de Fontfroide et remonter la colline sur le versant sud de la vallée, en conservant la même allure et la même inclinaison au sud-est. Sur ce point il n'y a donc aucune interruption dans la continuité des couches sur les deux rives du ruisseau.

Les espèces que nous avons recueillies dans cet ensemble sont les suivantes :

Hippurites cornuvaccinum, Bronn.
— *organisans*, Montf.
— *Toucasi*, d'Orb.
— *dentata*, Matheron (1).
Sphærulites Sauvagesi, Math.
— *ponsiana*, d'Orb.
— *pailleteana*, d'Orb.
Sphærulites styriaca, Zit.
Radiolites excavata, d'Orb.
— *angeïodes*, Desm.
Rhynchonella difformis, d'Orb. (2).
Ostrea Costei, Coquand.
Pecten Dujardini, d'Orb.
Spondylus hystrix (3), d'Orb.

et en outre beaucoup de gros Polypiers que je n'ai pu emporter.

H. — Grande masse de grès divers, rouges, bruns, etc., entremêlés de psammites micacés, gris ou bruns, chargés souvent de nodules ferrugineux.

Cette grande assise a une épaisseur totale de 150 mètres environ. Vers sa partie supérieure, les lignes d'affleurement des bancs de grès cessent d'être visibles de l'autre côté du ruisseau. On distingue sur le versant opposé une partie troublée et une interruption dont nous parlerons plus loin.

Sur la rive droite la succession des couches continue en parfaite concordance.

6. — Sixième niveau de Rudistes. — Épaisseur : $3^{m}50$. Je comprends dans cet ensemble un petit niveau secondaire que d'Archiac a distingué dans les psammites superposés au banc principal. Sur le terrain, cette division m'a échappé ; une omission semblable a pu se produire aussi vers le cinquième niveau, car je

(1) Je ne suis pas bien fixé sur la valeur de cette espèce de M. Matheron, mais il est certain que l'Hippurite que je désigne ainsi d'après les planches de M. Matheron présente des caractères particuliers assez constants pour qu'il soit utile d'en tenir compte.

(2) Je prie le lecteur de vouloir bien se reporter, au sujet de cette espèce, à ma note du *Bul. Soc. Géol.*, 3e série, t. V, p. 516.

(3) Cette espèce, attribuée sans doute à tort au *Spondylus hystrix* de la Craie cénomanienne, est la même qui se retrouve dans les calcaires à Échinides de Rennes-les-Bains.

n'ai relevé en tout que 7 niveaux principaux, alors que d'Archiac mentionne neuf intercalations de calcaires avec Rudistes.

Le sixième niveau est très riche en grosses Sphérulites et en gros Polypiers astréens. Les Hippurites y sont rares et l'*Hippurites organisans* en particulier ne s'y montre pas. Parmi les espèces recueillies, nous pouvons citer les suivantes :

Hippurites cornuvaccinum, (rare).
Sphærulites Sauvagesi.
— *Desmoulinsi.*
— *mamillaris.*
— *Nouleti*, Bayle (1)
— *radiosa.*
— *styriaca.*
— *angeïodes.*
Radiolites excavata.
Synastræa agaricites.
— *astrœoïdes.*
Phyllocænia sculpta.
Thamnastraa composita.
Latimœandra, sp. (individus de grande taille qu'il n'a pas été possible d'emporter).

Ce niveau de Rudistes ne se montre pas du tout sur la rive gauche du ruisseau.

I. — Nouvelle succession de sédiments sans fossiles, d'une épaisseur de 150 mètres. Ce sont des grès ferrugineux très durs, des psammites micacés gris et bruns et des bancs épais de grès blanchâtres à éléments parfois très grossiers et presque poudinguiformes qui alternent avec les grès ferrugineux. Cette série est assez semblable à la précédente et plus encore à celle qui surmonte le dernier niveau de Rudistes.

7. — Septième niveau de Rudistes. — Petit banc calcaire pétri d'*Hippurites organisans;* je n'ai trouvé dans le banc calcaire aucun autre fossile, mais dans une petite assise psammitique immédiatement inférieure à ce banc, j'ai pu recueillir de nombreux petits Polypiers, *Rhabdophylia nutrix* de From., *Astrocænia ramosa, Diploctenium,* sp., etc.

Ces bancs ne se montrent ici que sur un très petit espace et dans des conditions peu favorables à la collecte des fossiles. Nous les retrouverons tout à l'heure dans une situation beaucoup plus favorable, et nous verrons qu'ils renferment une faune très riche.

Au-dessus du calcaire à Hippurites, un banc de grès rougeâtre affleure sur un espace très restreint. Je ne suis même pas certain que ce grès soit bien en place. On ne le voit que sur le bord du ruisseau un peu en amont du gué; il m'a donné une *Cassiope Renauxi* et une grosse *Cassiope Coquandi* de taille bien plus grande que celles du fond du vallon. La gangue n'est d'ailleurs pas du tout la même.

J. — Au-dessus des couches précédentes on distingue encore, en stratification concordante, une assise de 30 mètres environ de psammites micacés d'un gris bronzé, remplis de rognons de limonite ferrugineuse, alternant avec des grès gris ; ils sont visibles à droite du ruisseau.

(1) Cette Sphérulite est abondante dans l'Ariège, à Leychert, à Benaïx, etc. On la trouve également au Beausset. Elle figurait au musée géologique établi à Foix pour la Réunion extraordinaire de la Société en 1883, sous le nom de *Sph. benaïcensis,* mais c'est évidemment celle que M. Bayle a désignée sous le nom de *Sph. Nouleti.*

Ces couches sont les dernières qu'on observe en succession régulière avec la série que nous venons d'examiner ; au delà, c'est-à-dire vers le point où le chemin de l'abbaye franchit le ruisseau, une partie disloquée et confuse se présente, puis aussitôt après on retrouve une nouvelle série de couches de grès, mais qui cette fois plongent en sens inverse des précédentes, c'est-à-dire vers l'ouest, tandis que celles que nous venons d'examiner plongeaient vers la montagne, c'est-à-dire à l'est.

En continuant à descendre le cours du ruisseau, la rive gauche nous montre, dans un talus élevé, une série K d'au moins 130 mètres d'épaisseur de grès de diverses couleurs, plus ou moins grossiers, dont quelques bancs grisâtres sont exploités vers la sortie du ravin. Tous ces bancs traversent visiblement le ruisseau et se montrent encore dans le petit talus de la rive droite, mais ils disparaissent rapidement de ce côté, de telle sorte que la discontinuité des bancs se montre maintenant sur la rive droite.

Nulle part, dans cette dernière série, je n'ai aperçu de nouveaux bancs calcaires à Rudistes. Les assises présentent une inclinaison de 35° environ vers l'ouest, et les bancs supérieurs vont se perdre sous les alluvions de la plaine de Labitarelle.

Telle est dans son ensemble la succession des couches que l'on peut observer, en suivant le cours du ruisseau de Fontfroide. Quelque intéressante que soit cette coupe, elle ne satisfait pas complètement l'observateur, d'abord parce que les assises n'y sont visibles que par leur tranche, ce qui constitue une mauvaise condition pour l'étude de la faune, et, en second lieu, parce que la solution de continuité qui existe dans la partie supérieure laisse dans l'incertitude au sujet de l'existence d'autres horizons du Crétacé supérieur dans cette région. Il importait donc de rétablir la continuité des assises et d'arriver à une connaissance complète de la formation. Pour cela nous avons porté nos recherches dans les collines qui dominent la rive gauche du ruisseau, et ces recherches ont heureusement abouti au résultat désiré.

La série des couches renversées, telle que nous venons de la suivre sur la rive droite, est séparée de la portion non renversée visible sur la rive gauche, par une faille A B qui traverse le ruisseau près du gué où le chemin de l'abbaye traverse ce même ruisseau. Toutes les assises situées au sud de cette faille sont dans leur superposition normale, tandis que celles situées au nord sont en superposition renversée. La faille est très oblique par rapport à la direction des

strates, de telle sorte que plus on avance vers le sud, plus la portion renversée diminue d'épaisseur et plus la portion superposée normalement augmente.

Le petit croquis en plan et les deux profils que nous avons donnés ci-dessus montrent clairement cette disposition.

Je ne sais si, en poursuivant les recherches assez loin dans le sud de l'abbaye, on pourrait découvrir un endroit où la série tout entière soit rétablie dans l'ordre normal. Pour mon compte, je n'ai pu l'atteindre. Je n'ai même pu retrouver l'affleurement des niveaux de Rudistes inférieurs. Dans cette partie, l'inclinaison des strates diminue très sensiblement, et les masses de grès et de psammites occupent alors une surface horizontale considérable au milieu des bois. Néanmoins les points de repère que j'ai pu y retrouver sont très suffisants pour permettre de raccorder les deux séries et de continuer sans interruption la coupe de la rive droite du ruisseau.

Cette coupe, comme nous l'avons vu, présente une solution de continuité au-dessus du septième niveau de Rudistes, non loin du gué. Si à ce point, c'est-à-dire après avoir franchi le gué en venant de la route de Narbonne, on quitte le chemin de l'abbaye pour gravir à droite un sentier qui monte le long de la colline dans la direction des bois de Loumet, on se trouve presque immédiatement sur une série de bancs de grès plus ou moins grossiers, blancs ou rouges, qui plongent régulièrement vers l'ouest. Il n'est pas très difficile avec un peu d'attention de constater que ces bancs de grès sont ceux qui de l'autre côté du ruisseau sont inférieurs au septième banc de Rudistes, et plongent en sens inverse. Après avoir franchi en hauteur une trentaine de mètres de ces grès, on tombe sur une petite couche calcaréo-grèseuze, rougeâtre, qui s'étale un peu sur le flanc de la colline et qui est très riche en fossiles et surtout en Polypiers. Immédiatement au-dessus de cette petite couche, se trouve un petit banc calcaire rempli d'*Hippurites organisans*.

J'ai pu suivre sur près d'un kilomètre l'affleurement de ces assises fossilifères et j'y ai recueilli une faune abondante qui me permet de rapprocher ce niveau des assises supérieures à Rudistes des Corbières, et en même temps de reconnaître le septième niveau d'Hippurites que nous avons remarqué sur la rive droite presque à la fin de la série renversée.

Je donne ci-après la liste des espèces recueillies dans ces deux bancs.

Nerita sp. (1).
Delphinula radiata, Zek.
— *spinosa*, Zek.
Natica, sp.
Nerinea flexuosa, Zek.
Turbo arenosus, Zek.
Trochus, sp.
Pleurotomaria, sp.
Cerithium, sp.
Anatina royana, d'Orb.
Pecten puzosianus, Math.
Hippurites organisans (2), Montf.
Hippurites, sp.? (3).
Sphærulites Desmoulinsi, Math.
Plagioptychus paradoxus, Math.
Dipilidia, sp., Math. (4).
Goniopygus (radioles).
Placosmilia cuneiformis.
Leptophyllia cernua.
Rhypidogyra Martini.
Rhabdophillia nutrix (abondant)
Pleurocora gemmans.
Cyclolites elliptica.
— *hemiphærica*.
— *excelsa*.
— *undulata* (abondant).
Heterocænia crassilamella?
Latimæandra massiliensis (as. com.).
— *Oceani*.
Columnastræa striata (abondant).
Astrocænia ramosa (très abondant).
— *reticulata*.
Polytremacis Blainvillei (abondant).
— *micropora* (abondant).
— *provincialis*.
Actinacis Martini.
— *Haueri*.
Porites stellulata, Rss.
Polytrema marticensis.

Cette faune, comme on le voit, est importante et rappelle complètement celle des niveaux coralligènes supérieurs de la Craie à Hippurites dans tout le midi de la France.

(1) Cette jolie espèce est de taille médiocre. Ses ornements rappellent ceux de la *N. Fourneli*, Coq., c'est-à-dire que les tours sont ornés de côtes longitudinales très saillantes et, dans la moitié supérieure, de plis transversaux qui donnent à cette partie une structure réticulée. Mais les côtes sont ici différentes.

Cette Nérite a été déjà recueillie dans l'Ariège et se trouve dans la collection de la Sorbonne.

La Nérite de Fontfroide est très commune. On en rencontre de bons exemplaires qui présentent bien l'ouverture semi-lunaire et à bord columellaire dentelé, caractéristique du genre.

(2) Cette espèce remplit un petit banc calcaire au-dessus de l'assise à Polypiers et Gastropodes. Les autres Rudistes ont été recueillis dans cette dernière assise.

(3) Espèce de très grande taille, rare et mal conservée. Je n'ai pu en emporter aucun exemplaire, ni la déterminer sur place. Peut-être est-ce l'*H. radiosus?* Peut-être est-ce cette grosse espèce jusqu'ici mal déterminée qu'on rencontre dans les assises supérieures du vallon de Fontainieu, près le Beausset.

(4) Ce Rudiste diffère des *Plagioptychus* par sa valve supérieure non contournée et par son sillon longitudinal; il est fixé sur toute la longueur de sa valve inférieure.

Les deux valves sont sans côtes et ornées seulement de lamelles d'accroissement. Ce fossile présente tous les caractères du genre *Dipilidia* de M. Matheron, genre douteux, peu connu et établi pour deux espèces seulement dont l'une est certainement un *Monopleura*.

Je n'ai recueilli qu'un seul exemplaire de ce fossile, mais il est d'une conservation parfaite. Sa taille est beaucoup plus grande que celle du type du *Dipilidia unisulcata* décrit par M. Matheron, et je ne distingue pas sur cet exemplaire les stries fines signalées par ce savant.

Parmi les Gastéropodes, la *Nerita* sp., se retrouve dans les Corbières, à la montagne des Cornes, dans les bancs à Polypiers inférieurs aux grands calcaires à Hippurites et avec les mêmes Polypiers en grande partie. Les deux espèces de Delphinules se trouvent à Amélie-les-Bains, au Beausset, à Gosau et dans les marnes supérieures de Sougraigne, au-dessous du dernier banc à Hippurites.

Le *Turbo arenosus* et la *Nerinea flexuosa* sont également des espèces de cet horizon ; quant aux *Turbo*, *Pleurotomaria* et *Cerithium*, malgré leur bon état de conservation, je n'ai pu les rapporter à aucune espèce connue.

Les Polypiers sont en général en bon état. Quelques-uns, comme *Rhabdophyllia nutrix*, *Cyclolites undulata*, *Astrocœnia ramosa*, *Columnastræa striata*, *Polytremacis micropora*, sont fort abondants dans cette localité, comme d'ailleurs dans beaucoup d'autres. Tous se retrouvent dans les Corbières.

Il est à remarquer que les *Trochosmilia*, *Placosmilia* et autres Polypiers monastrés si répandus à Rennes, à Sougraigne, etc., manquent ici complètement. Par contre nous avons rencontré quelques espèces rares en France, comme *Latimæandra massiliensis*, *Heterocænia crassilamella*, ou même non encore signalées dans notre pays, comme *Porites stellulata*.

Les Rudistes que nous avons cités sont peu probants. On les rencontre à plusieurs niveaux successifs. Il est à remarquer que dans ce banc qui est cependant très élevé dans la série crayeuse et le dernier qui existe dans la localité, on ne rencontre ni ces *Hippurites bioculata* et *dilatata* si abondants dans les Corbières, ni les *Hippurites variabilis* et *sulcata* de l'Ariège, ni l'*H. radiosa* de l'Aquitaine, etc.

On voit par là combien est variable la faune hippuritique des divers gisements et combien est inconstante la station des espèces.

Malgré ces différences, il est incontestable que cette faune supérieure de Fontfroide a de très grandes affinités avec la faune supérieure de Rennes-les-Bains et de Sougraigne, et qu'elle doit être considérée comme lui correspondant.

Ce point établi et la liaison de cette zone fossilifère avec les autres assises à Hippurites de la région étant bien établie par la coupe de la rive droite du ruisseau qui nous montre cette même zone, formant le septième niveau à Rudistes de la série, il reste à examiner les assises supérieures à ce dernier niveau, lesquelles, interrompues sur la rive droite par la faille A B, ne nous sont pas encore connues.

Dans la partie de la région où nous nous sommes transporté, il est facile d'observer ces couches supérieures sur une longue étendue. Le niveau fossilifère que nous venons de faire connaître est sur-

tout avantageux à explorer près d'un petit col où passe le sentier qui va de l'abbaye de Fontfroide au hameau de Saint-Martin. Si, franchissant ce petit col, on descend le sentier vers ce hameau, on recoupe en succession régulière une épaisse série de bancs de moins en moins inclinés qu'on peut suivre jusqu'à la plaine.

C'est d'abord une assise de psammites d'une teinte bronzée, très micacés, très friables, remplis de nolules ferrugineux. Ces psammites, absolument identiques à ceux que nous avons vus près du gué, en sont évidemment les représentants de l'autre côté de la vallée et à une altitude bien supérieure, par suite de la dénivellation produite par la faille.

Au-dessus de l'assise des psammites verdâtres, se montrent des grès puissants, gris, rouges, qui dans la partie supérieure passent à des grès blanchâtres à éléments parfois très grossiers. Ces derniers s'étendent sur une grande surface et viennent disparaître sous la plaine.

Cette nouvelle masse de grès n'a pas moins de 130 mètres d'épaisseur environ, et on n'y trouve aucune nouvelle intercalation de calcaires à Hippurites. En suivant l'affleurement des strates vers le nord, on reconnaît immédiatement que ce sont ces mêmes bancs qui viennent, en aval du gué de Fontfroide, former le haut talus que nous avons indiqué en K sur la coupe.

Ainsi que nous l'avons dit, dans cette localité, les grès supérieurs de la formation crétacée se perdent sous les alluvions de la vallée. Pour pouvoir observer un horizon supérieur à celui-là, il faut se transporter assez loin dans le sud-ouest, auprès des hameaux de Saint-André-de-Roquelongue et de Monserret. Là, quelques collines montrent les grès et psammites supérieurs du terrain crétacé surmontés par des marnes blanchâtres lacustres et par de puissants calcaires compactes à fossiles d'eau douce, Planorbes et Limnées.

Cette formation lacustre correspond incontestablement avec les grès subordonnés au groupe d'Alet, dans la vallée de l'Aude. D'Archiac faisait de ce groupe la partie inférieure du terrain tertiaire, mais il est admis actuellement que l'on doit y voir l'équivalent du terrain garumnien de Leymerie, c'est-à-dire l'étage danien.

Ainsi donc, en raccordant entre eux les divers tronçons de la formation crétacée que l'on peut observer dans la chaîne de Fontfroide, on arrive à reconstituer cette formation tout entière, et on reconnaît alors que le terrain crétacé supérieur du sud de Narbonne est l'équivalent complet de la formation crétacée des Corbières. D'Archiac qui, comme nous l'avons dit, n'avait pu observer la succession complète des couches de Fontfroide et n'y avait retrouvé aucun des

fossiles des marnes supérieures de Sougraigne (1), ne voyait dans cette localité que ses étages 2 et 3 du bassin de Rennes.

Mais il est évident actuellement qu'il n'en est pas ainsi et que son groupe d'Alet, son premier étage et même son quatrième y sont également représent s.

Ceci posé, il devient curieux de rapprocher et de mettre en parallèle ces deux formations de Fontfroide et de Rennes-les-Bains. Cette comparaison entre deux séries de couches complètement synchroniques et distantes à peine d'une cinquantaine de kilomètres en ligne droite, comporte des enseigments précieux pour l'histoire de la Craie à Hippurites en général.

Que l'on envisage ces deux séries voisines, soit au point de vue de la distinction des étages, de la nature pétrologique et de l'épaisseur des assises, soit à celui du nombre et de la répartition des bancs de Rudistes et des espèces qui les ont formés, on rencontre partout une dissemblance complète. La plupart des riches zones fossilifères des Corbières comme les calcaires à *Cyphosoma Archiaci*, les marnes à Ammonites et à Échinides, les psammites à *Inoceramus digitatus*, les marnes à *Tellina fragilis*, *Crassatella regularis*, etc., semblent n'exister aucunement à Fontfroide. Elles y sont remplacées par de puissantes assises de sédiments grossiers où l'on ne trouve aucun reste fossile.

Quant aux niveaux de Rudistes, on ne peut songer à établir entre ceux des deux localités aucune corrélation. Ils sont évidemment complètement indépendants et dissemblables à tous les points de vue. Il est facile de voir que, dans cette énorme formation arénacée de Fontfroide, toutes les fois que la sédimentation mécanique s'arrêtait et que des sédiments calcaires ou vaseux pouvaient se déposer, immédiatement les Rudistes apparaissaient. Autant il existe de bancs calcaires, autant on observe de niveaux de Rudistes. Quelques Hippurites parfois luttent pour l'existence et persistent dans les premiers sédiments arénacés qui recouvrent les calcaires, mais étouffées bientôt sous leur rapide accumulation, elles disparaissent pour ne se remontrer qu'après un intervalle parfois très considérable.

On voit ainsi bien clairement que la formation des bancs à Rudistes et à Polypiers est absolument subordonnée à certaines conditions physiques. Toutes les fois que ces conditions se sont présentées, ces bancs se sont formés. Évidemment ils ne constituent que des dépôts irréguliers, des lentilles plus ou moins étendues au milieu des sédiments grossiers d'une formation littorale. Les mêmes espèces

(1) *Loc. cit.*, p. 378.

peuvent par récurrence réapparaître dans plusieurs lentilles superposées, mais souvent elles sont remplacées par d'autres espèces complètement différentes.

On peut par là s'expliquer facilement l'inconstance et la variabilité que nous avons si souvent constatées dans les couches à Rudistes des Corbières ou de la Provence.

Ce que nous voyons aujourd'hui à Fontfroide démontre complètement cette vérité que nous avons avancée, que les niveaux de Rudistes étaient insuffisants à caractériser un horizon précis et à servir de limite fixe et générale à un étage géologique.

Ces bancs à Rudistes représentent avant tout un faciès local d'une formation toute littorale qui, à courte distance, peut très bien n'être plus composée que d'assises entièrement différentes. Ce sont des massifs coralligènes formés à proximité des côtes dans des eaux agitées et peu profondes où vivaient, autour des Rudistes et des coraux, tous ces mollusques que l'on retrouve toujours dans les stations coralligènes, Échinodermes réguliers, Lamellibranches fixés sur la roche et Gastropodes à la coquille épaisse comme les Delphinules, les Nérites, les Troques, les Turbo, etc.

Dans la Craie supérieure, ces dépôts ont été peuplés principalement par les Hippurites, les Sphérulites, etc.; dans la Craie inférieure par les *Requienia* et les *Monopleura*, et dans le Jura supérieur par les *Diceras*. Dans tous ces terrains la manière d'être de ces dépôts est fort comparable.

Les gisements de Diceras, notamment, présentent la même irrégularité et la même inconstance que les couches à Hippurites; la faune qui les habite est tout à fait analogue et il est évident que le mode de formation de ces amas a dû être le même.

M. **Toucas** cite les environs d'Uchaux comme tout à fait comparables à ce que M. Peron vient de décrire à Fontfroide.

M. **E. Fallot** confirme cette opinion et montre que certaines espèces comme l'*Hip. organisans* montent dans des niveaux très élevés; ainsi, cette espèce forme une lentille au-dessus de la première couche de lignites de Piolenc (Vaucluse), assise qui a été généralement placée par les autenrs à la partie tout à fait supérieure du Crétacé; elle se trouve aussi, près de Nyons (Drôme), au-dessus des grès sénoniens de cette localité (1).

(1) Voir *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. XIII, p. 65.

M. **Frossard** offre à la Société trois brochures : 1° une note sur *Les Marbres des Pyrénées* (*Étude et classement*); 2° une note sur le *pic Péguère de Cauterets ;* 3° une note sur des *Minéraux pyrénéens.*

Séance du 16 *Mars* 1885.

PRÉSIDENCE DE M. MALLARD.

M. E. Fallot, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la redaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Gredilla, docteur ès-sciences naturelles, aide au musée d'histoire naturelle, rue d'Alcala, 11, 2°, à Madrid, présenté par MM. Juan Vilanova y Piera et le marquis del Socorro.

Il annonce ensuite une présentation.

Le Président fait part à la Société de la mort de M. Molon.

Le Secrétaire donne lecture de la lettre suivante de M. **Gorceix** :

« J'ai l'honneur de vous adresser une petite brochure, de M. Derby, directeur de la section de minéralogie et géologie de Rio de Janeiro, sur la *flexibilité des roches du Brésil*, connues sous le nom d'*Itacolumites*. Pour lui comme pour moi, cette flexibilité n'est qu'un cas singulier et ne peut nullement être prise comme caractère pouvant définir des roches appartenant au même horizon géologique.

» A Ouro Preto, dans une même carrière, on l'observe sur certains échantillons, tandis que d'autres ne la possèdent pas. Je ne l'ai jamais rencontrée, dans les roches qui forment la plus grande partie du massif de l'Itacolumy, mais les quartzites de Graõ Mogor, gisement de diamant sur lequel j'ai envoyé un travail à la Société, se présentent toujours avec ce caractère. M. Derby attribue cette flexibilité à une altération de la roche ; elle provient aussi, selon moi, de sa texture et de la disposition des lamelles de mica mélangées aux grains de quartz. »

M. Munier-Chalmas dépose, au nom de M. Schlumberger et au sien la note suivante (1) :

Note sur les **Miliolidées trématophorées**,

Par MM. **Munier-Chalmas** et **Schlumberger**.

(Pl. XIII-XIV *bis*.)

§ I.

INTRODUCTION

Au cours des recherches que nous avons entreprises sur les Foraminifères, nous avons eu à étudier la faune des couches à Rudistes qui affleurent aux environs des Martigues, sur les bords des étangs de Berre et de Caronte que l'un de nous (2) a explorés de nouveau dans un voyage récent.

D'Orbigny (3) avait, il y a environ 35 ans, mentionné dans ces assises crétacées les trois genres *Alveolina*, *Biloculina* et *Triloculina*, mais une étude approfondie nous a démontré que ces déterminations étaient inexactes. L'un de nous a déjà, dans une note sommaire présentée à la Société géologique (4), fait connaître que l'*Alveolina compressa*, d'Orbigny appartient à un genre nouveau. L'examen récent, que nous avons fait des deux autres formes, nous a également démontré que les deux autres espèces, citées par d'Orbigny, appartiennent à une même espèce et qu'elles constituent un type générique, non encore décrit, du groupe des *Miliolidées trématophorées*, établi dans une note présentée à la Société géologique (5). La plupart des espèces de cette section importante, dont les caractères avaient échappé aux zoologistes qui se sont occupés des Foraminifères, ont été placées dans des familles auxquelles elles n'appartiennent pas.

Dans l'état de nos connaissances les *Miliolidées trématophorées* ne sont représentées, dans les mers actuelles, que par deux genres ne renfermant chacun qu'une espèce, tandis que ces êtres pullulaient dans les mers de l'Éocène, au point de former, par l'accumulation de leurs débris, les couches importantes du *Calcaire à Miliolites*, exploitées aux environs de Paris comme pierre de construction. Ils ne pa-

(1) Cette note est relative à la communication faite par les mêmes auteurs dans la séance du 9 juin 1884.

(2) Munier-Chalmas, août 1865 et sept. 1883.

(3) Prodr. Ét. 21, n° 357 à 359.

(4) Munier-Chalmas. *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. X, p. 472.

(5) Munier-Chalmas. Séance du 5 juin 1882, t. X, p. 424.

raissent pas remonter au delà du terrain crétacé, du moins nous n'en connaissons pas encore dans les terrains plus anciens.

Nous nous proposons de décrire et de figurer dans plusieurs notes les principaux types de ce groupe, en commençant par les formes du terrain crétacé supérieur, que l'on rencontre dans les couches à *Hippurites cornu-vaccinum* des environs des Martigues.

Puisque nous avons à nous occuper des Foraminifères crétacés, nous sommes naturellement amenés à critiquer une opinion qui tend à s'accréditer dans la science et contre laquelle il nous paraît nécessaire de réagir, en raison des conséquences qu'on en a déduites. Depuis les travaux d'Ehrenberg sur les animaux inférieurs, il semble admis que la Craie blanche est entièrement constituée par des débris de Foraminifères. Aussi lorsque les savants anglais de l'expédition du *Challenger* (1) ont vu leurs dragues ramener, de presque tous les grands fonds marins, des amas considérables de Foraminifères, ont-ils cru pouvoir en conclure que l'époque crétacée se continuait encore de nos jours : la confirmation de cette hypothèse est appuyée, dans la publication de M. Wyville Thomson, par une liste de Foraminifères dont les espèces seraient communes à la Craie sénonienne et aux mers actuelles.

En réalité la Craie blanche des environs de Paris et des autres localités, est constituée par du carbonate de chaux pulvérulent, se présentant en petits grains irréguliers, spongieux et plus ou moins agglutinés entre eux, qui résultent en général, soit de la précipitation du carbonate de chaux, soit de la destruction des Bryozoaires ou des Coraux, etc. Les Foraminifères sont très disséminés dans la masse crayeuse et les différentes figures, représentant une section mince de craie vue au microscope, sont de pure imagination. Les lits de la Craie blanche où les Foraminifères sont plus abondants; peuvent être considérés comme de véritables exceptions, les Bryozoaires au contraire y pullulent souvent, comme dans les localités de Meudon, Villedieu, Sens, etc.

Mais lorsque le caractère crayeux tend à disparaître et que les couches sont formées par des calcaires plus ou moins marneux ou compactes, ainsi que cela a lieu dans les couches cénomaniennes de l'île Madame, dans les bancs supérieurs à *Hippurites cornu-vaccinum* et *H. bioculatus* des Martigues et des Pyrénées ou bien encore dans les couches daniennes et sénoniennes de l'Istrie, les Foraminifères se présentent souvent en quantités considérables.

D'autre part, l'identification des espèces actuelles avec celles de

(1) Wyville Thomson, *Les abîmes de la mer* (trad. Lortet), p. 405 et suiv.

l'époque crétacée nous paraît loin d'être exacte. C'est qu'en effet la délimitation de l'espèce dans les animaux inférieurs aussi peu avancés en évolution que les Foraminifères, est incontestablement plus difficile à établir que pour les êtres plus élevés en organisation. Il résulte de cette difficulté et de l'étude insuffisante des caractères intérieurs, que quelques savants très distingués ont une tendance à supprimer pour les Foraminifères la conception ordinaire de l'*espèce* et à la remplacer par la notion de *types* auxquels ils rapportent souvent très arbitrairement des formes analogues qu'ils classent sous le même nom. Il est certain cependant que quelques-uns des Foraminifères du Lias ou de l'Oxfordien, dont le *plasmostracum* est construit sur un plan aussi élémentaire que celui des Dentalines ou des Cristellaires, ont des représentants dans les mers actuelles, qu'à première vue on pourrait croire identiques. Si, au contraire, on examine des types plus compliqués, comme celui des Miliolidées, on découvre, dans l'agencement de leurs loges internes, des éléments de comparaison et de détermination plus certains, avec lesquels il devient possible de baser des divisions génériques et spécifiques. C'est ainsi que nous avons pu constater, au moyen de nombreuses sections, que les *Biloculina bulloïdes*, d'Orb., qui figurent sur les listes de Foraminifères éocènes et actuels, montrent, par la disposition respective de leurs loges, qu'il y a en réalité deux ou trois espèces réunies à tort. La forme éocène de Paris n'a donc rien de commun avec les espèces analogues actuelles ; il en est certainement de même des Foraminifères cités par les auteurs anglais (1) comme étant communs à la faune crétacée et à la faune actuelle. Il est probable qu'une étude, plus approfondie, fera découvrir des caractères qui permettront de séparer ces espèces.

Il faut donc abandonner cette conception d'une mer crétacée se continuant de nos jours dans les abîmes de l'Océan, car on ne peut établir de points de comparaison certains qu'entre les Foraminifères actuels et les espèces du Pliocène et du Miocène moyen.

§ II

TERMINOLOGIE ET PLAN DE CONSTRUCTION

Comme nous devons, dans des notes successives, décrire en détail les deux grandes divisions des *Miliolidées* et les principaux genres qu'elles renferment, nous commencerons par définir notre termino-

(1) Wyville Thomson. *Les abîmes de la mer*, trad. par le Dr Lortet, p. 406.

logie et par esquisser à grands traits les caractères morphologiques les plus importants de ce groupe.

Nous avons déjà indiqué dans plusieurs mémoires que les principaux genres de *Miliolidées*, tels que les *Biloculina*, les *Triloculina*, les *Pentellina*, etc., renfermaient beaucoup d'espèces dont les loges avaient une *grande tendance* à se grouper suivant des *lois géométriques*. Cependant nous n'attachons pas aux règles, que nous allons établir, un sens *rigoureusement mathématique;* telle n'est pas notre pensée, car les données que nous allons exposer, sont plutôt des conceptions qui nous permettront de décrire, d'interpréter et d'analyser, d'une manière rationnelle, les faits que nous avons observés.

Comme point de départ de cette étude, nous prendrons les *Biloculina* dont le plan de construction est à la fois si simple et si facile à concevoir.

1. *Mégasphère* et *Microsphère.*

En faisant dans une *Biloculina* une section transversale ou longitudinale bien dirigée et rigoureusement médiane, on trouvera toujours, au centre de deux séries de loges, une *loge sphéroïdale* plus ou moins grande, à parois très minces qui correspond au stade embryonnaire et que nous désignerons sous les noms de *mégasphère* ou de *microsphère*. Dans une note insérée dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences (1), nous avons déjà indiqué que, dans *chaque espèce*, cette sphère centrale est suivant les individus tantôt relatiment très grande, tantôt, au contraire, beaucoup plus petite. Nous lui appliquerons dans le premier cas le nom de *mégasphère*, dans le second celui de *microsphère*. A l'occasion du dimorphisme nous aurons à revenir sur ce fait, mais pour le moment nous nous occuperons seulement des individus appartenant à la forme A (2), parce que chez eux les lois géométriques sont plus simples.

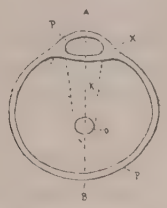
En examinant attentivement la mégasphère on voit qu'elle communique avec la première loge sériée par un canal qui est en général plus étroit à sa base qu'à sa partie supérieure. Ce canal qui, morphologiquement fait partie de la mégasphère, débouche dans son intérieur par une ouverture plus ou moins circulaire ou ovalaire.

Une section faite perpendiculairement au plan vertical de symétrie A B (fig. 1) laisse voir le canal (K) et son ouverture (O) dans la mégasphère. La section transversale de ce canal qui est visible à la partie supérieure de la figure montre qu'il déprime plus ou moins

(1) *Comptes rendus*, mars 1863, p. 863.
(2) Voir plus loin pour la forme A.

sur son passage la paroi de la mégasphère et qu'à sa jonction (X) avec cette dernière *il n'existe pas de ligne de suture.* Ce fait, sur lequel nous insistons, indique que le canal s'est formé en même temps que la

Fig. 1. — *Biloculina.*



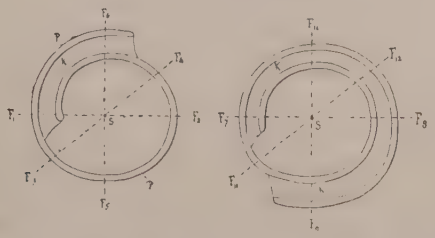
Section de la mégasphère perpendiculaire au plan de symétrie A B.

mégasphère ; ce caractère très important permettra dans les sections transversales de le distinguer des premières loges qui sont toujours séparées de la mégasphère, par une ligne de suture indiquant nettement qu'elles sont postérieures à cette dernière.

Le canal qui est en général beaucoup plus étroit que les premières loges, varie de longueur et de largeur suivant les genres, les espèces et même les individus.

Quelquefois il décrit plus ou moins d'une demi-circonférence (fig. 2), d'autres fois il embrasse presque entièrement la mégasphère (fig. 3), plus rarement il fera un tour et demi de spire ou même davantage.

Fig. 2, 3. — *Biloculina.*



Section de la mégasphère suivant le plan de symétrie A B.

Les figures 2 et 3, dessinées d'après des sections parallèles au plan vertical de symétrie A B montrent que le canal (K) est coupé longitudinalement et que ses parois (P') ne sont que le prolongement de celles de la mégasphère (P).

Par suite d'une modification accidentelle dans la position respective des loges par rapport à l'axe initial de construction, le plan de

symétrie de la mégasphère est souvent oblique sur le plan de symétrie des loges. On comprendra facilement dès lors que le canal ne se trouvant plus dans les mêmes rapports de position, ne soit plus mis en évidence dans certaines sections transversales.

En effet une section passant vers le centre C et dirigée suivant $F_3 F_4$ ne rencontre pas le canal, tandis que dirigée par $F_1 F_2$, $F_5 F_6$ ou $F_{11} F_{12}$ (fig. 2 et 3) elle le coupe une seule fois. Si, au contraire, la section suit les lignes $F_7 F_8$ ou $F_9 F_{10}$ le canal étant sectionné deux fois, sera visible aux deux extrémités opposées de la mégasphère. Nous avons pensé qu'il était utile d'insister sur ces faits qui peuvent être, par suite d'une fausse interprétation, la cause d'erreurs dans le numérotage des premières loges. Si, dans quelques cas, on éprouvait des difficultés sérieuses pour vérifier ce que nous venons d'indiquer, il faudrait faire de nouvelles sections, ce qui n'est en réalité qu'une affaire de temps.

Nous allons maintenant passer rapidement en revue les principales règles qui paraissent présider au groupement des loges sériées chez les *Biloculina*, puis nous examinerons successivement les autres genres.

2. *Plan général de construction des loges.*

Si on étudie une section longitudinale de *Biloculina depressa* (fig. 4) passant par le plan vertical de symétrie bilatérale dont nous

Fig. 4. — *Biloculina depressa* (1).

Section suivant le plan de symétrie bilatérale.

allons parler, on voit que le canal (K) est coupé suivant sa plus grande longueur et qu'il communique par son ouverture infé-

(1) Dans les figures 4 à 21 qui ont toutes été dessinées à la chambre claire de Nachet d'après des sections minces, les loges ne sont indiquées que par leurs contours extérieurs, et nous n'avons indiqué l'épaisseur de la mégasphère ou de la microsphère que pour faire ressortir la position du canal.

rieure (0) avec la mégasphère, et par son ouverture supérieure (0K) avec la première loge qui se trouve dans son prolongement. Cette première loge (1) qui décrit une demi circonférence, est opposée au canal et entoure la mégasphère. Son ouverture (O_1) se trouve au pôle M (2). La deuxième loge qui est encore dans le prolongement de la première et qui lui est également opposée, vient recouvrir le canal en décrivant aussi une demi-circonférence. Il résulte de cette disposition que son ouverture (O_2) vient se placer au pôle opposé N. La troisième loge qui se développe toujours dans le prolongement de la seconde, se superpose à la première, de manière à présenter son ouverture (O_3) au même pôle M. Enfin la quatrième se dispose d'après les règles des trois premières et recouvre la loge n° II; son ouverture (O_4) viendra donc déboucher au pôle N. Les loges qui se développent dans la suite se placent alternativement de chaque côté d'un axe de construction M N; la plus récente recouvrant toujours la pénultième.

Il est évident dès lors qu'à droite de cet axe, on aura une série de loges portant des numéros pairs, et à gauche une série impaire.

Il résulte encore de ce que nous venons de dire, que les ouvertures des loges que nous désignons par la lettre O suivie du numéro d'ordre des loges auxquelles elles appartiennent, viennent former également deux séries opposées; la série impaire étant disposée suivant S M, la série paire suivant S N.

Cette disposition si caractéristique se retrouve dans tous les genres de Miliolidées qui ont un axe vertical de construction, quel que soit du reste le nombre de directions principales ou secondaires que suivent les loges dans leur enroulement autour de la mégasphère. Nous pouvons facilement concevoir maintenant qu'en déroulant par la pensée les loges qui décrivent une spire autour de la mégasphère, on obtienne un tube formé par les loges qui se sont développées les unes à la suite des autres et qui communiquent toutes entre elles par les ouvertures dont nous venons de parler (3) (fig. 5).

Ces loges, par suite de leur enroulement, prennent donc une courbure déterminée, leur partie convexe étant externe, leur partie concave se trouve dirigée vers la mégasphère dans le sens de la flèche et par conséquent interne. Elles deviennent de plus en plus

(1) Les loges sont désignées par des numéros d'ordre, le n° I correspondant à la première.

(2) Nous donnerons plus loin la définition des *pôles*.

(3) Dans plusieurs genres de Miliolidées, ce tube idéal est effectivement un tube à parois complètes : mais dans les Biloculines une partie de son pourtour est complété par la face convexe des loges sous-jacentes.

grandes et embrassantes à mesure qu'elles se succèdent. Nous verrons dans la suite que, lorsqu'elles se disposent autour de la mégasphère, il leur suffit d'un mouvement de torsion autour de l'axe de construction pour s'enrouler dans les différents genres, suivant une seule ou plusieurs directions.

Fig. 5 et 5 *bis*. — *Biloculina depressa.*

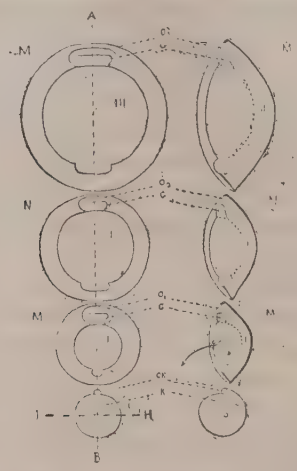


Figure schématique d'un individu supposé déroulé : 5, loges vues du côté interne ; 5 *bis*, id. vues de profil. (sect, long. en perspective).

Comme chaque loge nouvelle recouvre par sa base l'extrémité de la précédente, il en résulte qu'une loge isolée a ses deux extrémités ouvertes ; en effet elle présente à sa base l'échancrure qui résulte de la disposition de ses parois qui contournent l'ouverture de la loge plus ancienne sur laquelle elle repose, de manière à établir une communication entre les loges ; à son autre extrémité elle montre l'ouverture proprement dite, qui met le protoplasma en rapport avec le milieu ambiant.

3. *Axe d'enroulement.*

L'étude que nous venons de faire montre que les loges des Biloculines s'enroulent autour de la mégasphère, en décrivant une courbe à laquelle nous conserverons le nom de *spire*, quoique ce mot ait, en histoire naturelle, un sens un peu différent de celui qu'on lui donne en géométrie. Nous admettrons donc que, par le centre de la mégasphère, passe un axe idéal d'enroulement que nous placerons

horizontalement et que nous désignerons par les lettres I H (fig. 5 et 9).

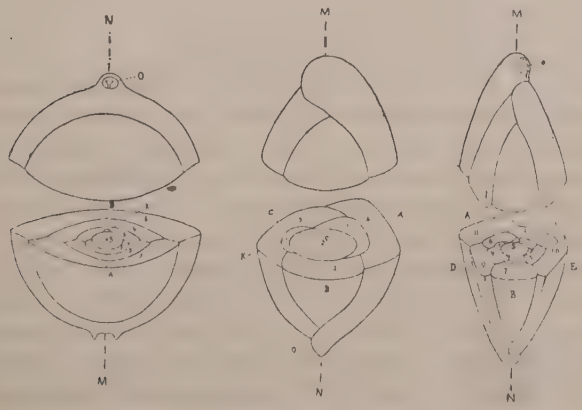
Dans certains Foraminifères qui n'appartiennent pas au groupe dont nous nous occupons actuellement, comme les Alvéolines et les Nummulites dont l'enroulement spiralé est très régulier, cet axe est de toute évidence; mais il est remplacé dans les genres dont l'enroulement se fait, suivant plusieurs directions, par autant d'axes secondaires qu'il y a de séries de loges; ces axes sont perpendiculaires aux plans respectifs de symétrie de chaque série de loges.

4. *Pôles M et N.*

Les *Quinqueloculina*, les *Pentellina*, les *Triloculina* et beaucoup de *Biloculina* sont presque toujours allongées suivant une direction très constante. Les deux extrémités opposées de leur plasmostracum que nous désignerons sous le nom de *Pôles M et N*, portent, comme nous l'avons déjà vu plus haut, alternativement les ouvertures des loges successives.

Ces pôles étant définis par leurs rapports de position avec l'ouverture des deux premières loges, le pôle M sera celui sur lequel viendra se placer l'ouverture de la première loge; le pôle N, au contraire, portera l'ouverture de la seconde (p. 278, fig. 4, O_1 et O_2).

Fig. 6. — *Biloculina.* Fig. 7. — *Triloculina,* Fig. 8. — *Pentellina.*



Sections transversales vues en perspective.

Les ouvertures des loges suivantes que nous désignerons toujours, comme nous en sommes déjà convenus, par le numéro d'ordre de leur loge correspondante, formeront par suite de leur disposition

respective, deux séries distinctes et opposées, l'une paire, l'autre impaire : la série impaire correspondant au pôle M, la série paire au pôle N. Il sera donc toujours très facile, en faisant des sections transversales (fig. 6, 7, 8), de reconnaître rigoureusement la position d'une ouverture par rapport à l'un des deux pôles : pour cela il suffit de compter les loges à partir de la première et de voir si l'ouverture dont on veut connaître la position correspond à une loge paire ou impaire.

Ces faits, qui sont intéressants au point de vue de la morphologie générale, doivent être négligés dans la grande majorité des cas, lorsqu'on étudie les genres ou les espèces.

5. *Suture.*

Nous appelons *suture* les lignes de séparation des loges. Dans la plupart des Miliolidées non trématophorées, ces lignes se trouvent interrompues vers le milieu interne des loges, par suite de la non continuité des parois ; dans les Miliolidées trématophorées dont les loges ont une enveloppe complète, les lignes de suture sont continues.

La partie des loges qui recouvre les loges sous-jacentes sera désignée sous le nom de *paroi interne* et celle qui lui est opposée sous celui de *paroi externe.*

6. *Axe de construction.*

Par les pôles M et N, dont nous venons de parler plus haut, passe un axe idéal de construction (fig. 4, 6, 7, 8) qui traverse le centre S de la mégasphère. De cet axe que nous placerons toujours verticalement, partent les plans ou surfaces de symétrie que nous allons définir plus loin. Dans la grande majorité des Miliolidées, cet axe vertical joue un rôle important, mais dans les genres où l'enroulement se fait suivant un seul plan de symétrie déterminant la formation d'une spire régulière ou sensiblement régulière, comme chez les *Cornuspira* et les *Vertebralina*, etc., cet axe vertical de construction disparaît. Nous aurons du reste l'occasion de revenir, dans d'autres mémoires, sur l'enroulement et le groupement des loges dans les différentes familles de Foraminifères.

Nous désignerons, sous le nom de *sections transversales*, les coupes minces qui seront faites perpendiculairement à cet axe vertical de construction et, sous celui de *sections longitudinales*, celles qui lui seront parallèles.

Le point central de la mégasphère où se croisent les axes de construction et d'enroulement sera noté S dans nos différentes figures.

Nous devons maintenant appeler l'attention sur une particularité de groupement des loges, qui pourrait être la cause de nombreuses erreurs d'interprétation, si elle n'était pas signalée. Il arrive assez souvent, dans quelques sections de *Miliolidæ*, que les loges extérieures sont coupées perpendiculairement à l'axe de construction, tandis que celles du centre se présentent suivant une section longitudinale; cela tient à ce qu'il y a eu un déplacement de l'axe de construction d'environ 90°.

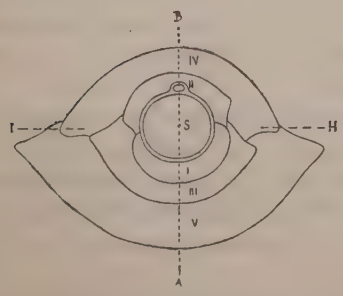
Il résulte de cette disposition que l'axe qui existait pendant la première partie de l'évolution a été, par suite d'un changement de direction dans le groupement ou l'enroulement des loges, remplacé pendant la phase terminale par un second ; pour être plus près de la vérité il faudrait dire que l'axe de construction a été dissocié et que sa première partie fait avec la seconde un angle qui peut varier de 0° à 90°.

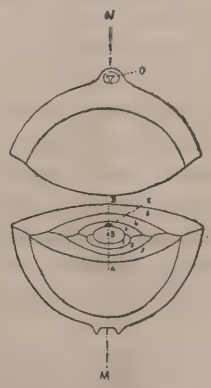
7. *Plans et surfaces de symétrie.*

Nous avons déjà examiné les principaux traits de la disposition générale des loges; il nous reste maintenant à étudier les conséquences de leur mode d'enroulement et d'analyser brièvement les figures de symétrie qui résultent de leur groupement géométrique.

L'examen d'une section transversale de *Biloculina murrhyna*, Schwag. (fig. 9 et 10), complètera ce que nous savons déjà sur ce

Fig. 9. *Biloculina murrhyna.* Fig. 10.





Section transversale. Section transversale vue en perspective.

sujet, et nous montrera la mégasphère entourée par les deux premières loges, comme nous l'avons déjà vu dans la section représentée par la fig. 4 (1). Les loges suivantes se disposent alternativement sur deux séries, ainsi que nous l'avons expliqué p. 279. Si maintenant, par le milieu de la loge I nous faisons passer la ligne S A, elle représentera la trace d'un plan de symétrie commun aux loges I, III, V, c'est-à-dire à toutes *les loges de la série impaire*. Du côté opposé la ligne S B, passant par le milieu de la loge II, déterminera un autre plan de symétrie qui divisera également toutes les autres *loges paires* en deux parties sensiblement égales. Mais comme en réalité les deux plans S A, S B, sont dans le prolongement l'un de l'autre, ils se confondent; on peut donc admettre qu'il n'y a qu'un seul plan de symétrie A S B commun à toutes les loges sériées, qu'elles soient paires ou impaires ; ce plan divise également le plasmostracum en deux parties égales, de manière à démontrer de la manière la plus nette, que les Biloculines ont, en négligeant certains accidents individuels, la symétrie bilatérale parfaite. Cette symétrie bilatérale est la conséquence de la disposition des loges qui s'enroulent suivant une seule direction passant par leurs plans de symétrie S A, S B. On aura donc pour chacun de ces plans la disposition suivante :

pour S A les loges impaires, I, III, V, VII, etc.
pour S B les loges paires, II, IV, VI, VIII, etc.

Nous désignerons donc l'ensemble des loges impaires sous le nom de *loges de la série A*, et les loges paires sous celui de *loges de la série B*.

Il découle de ce que nous venons de dire, que dans les Biloculines et les genres dont les loges sont embrassantes (*Fabularia*), il n'y a jamais que deux loges visibles extérieurement. Dans les *Spiroloculina*, au contraire, les loges qui ont aussi en commun un seul plan de symétrie, mais ne sont que peu ou pas embrassantes comme dans les *Biloculina*, restent toutes visibles.

Pour terminer l'étude des principaux caractères de ce groupe, il nous reste à dire que l'examen de nombreuses sections montre que souvent, dans la disposition des loges, il y a des modifications individuelles qui amènent des écarts plus ou moins prononcés entre le rapport des loges et celui du plan de symétrie A S B. Mais ces modi-

(1) La fig. 4 est dessinée d'après une section faite dans une espèce très voisine, la *B. depressa*, mais dans une direction rigoureusement perpendiculaire à la section de la fig. 9.

fications qui n'ont rien de constant affectent tantôt une position tantôt une autre, et si l'on prend la moyenne de ces écarts, ces déviations relatives peuvent être considérées comme à peu près nulles.

Il n'en est pas de même de certaines modifications qui se reproduisent régulièrement dans quelques espèces, lorsqu'une nouvelle loge se forme, et qui déterminent alors une déviation périodique des loges; tel est le cas des *Planispirina* (1). Une fois les deux plans de symétrie S A et S B déterminés par la position des deux premières loges, la troisième au lieu de se superposer directement sur la première, se place plus ou moins en dehors du plan S A, la quatrième en fait autant par rapport à la seconde. Cette déviation se reproduisant périodiquement dans le même sens pour chaque nouvelle loge, il en résulte que chaque série paire et impaire décrit une courbe, qui fait que le plan de symétrie est remplacé par une surface de symétrie. Nous aurons du reste occasion de revenir sur ce sujet à la fin du paragraphe.

7 *a*. *Disposition suivant trois plans ou surfaces de symétrie.*

Les Triloculines qui n'ont toujours que trois loges visibles à l'extérieur, renferment quelques espèces dont les formes géométriques sont parfaitement définies.

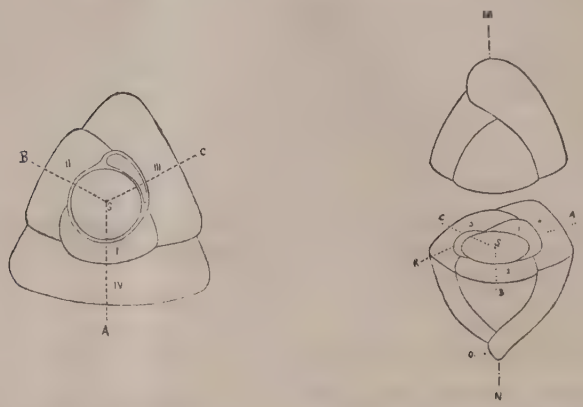
Dans une section transversale (fig. 11 et 12) de la *Triloculina trigonula*, d'Orb., on voit que la mégasphère est complètement entourée par les trois premières loges, et que si l'on suppose trois plans verticaux S A, S B et S C, partant de l'axe vertical de construction M S N et faisant entre eux un angle d'environ 1/3 de circonférence, ces loges seront partagées à peu près en deux parties égales par ces trois surfaces. On peut dès lors les considérer comme étant autant de plans de symétrie, ainsi que nous allons le démontrer en expliquant le groupement successif des loges.

La première loge qui est en communication avec le canal K, décrit, comme dans les Biloculines, une demi-révolution autour de la mégasphère, et son ouverture vient déboucher au pôle M. Mais la seconde loge, au lieu de se placer rigoureusement dans le prolongement de la première, subit un mouvement de torsion par rapport à l'axe de construction, ce qui détermine une seconde direction dans l'enroulement passant par le plan de symétrie S B. En se for-

(1) Nous devons faire remarquer que nous avons en vue les *Planispirina* analogues au *Planispirina sigmoïdea*, Brady, et non les *Planispirina* de Seguenza (*Nummoloculina*, Steinmann) qui n'ont aucun rapport de construction avec les premiers et doivent en être séparés.

mant, la troisième loge se disposera suivant une troisième direction passant par le plan de symétrie S C, mais comme ces trois directions font entre elles des angles d'environ 1/3 de circonférence, il en résulte que la quatrième loge, en suivant toujours les mêmes

Fig. 11 et 12. — *Triloculina trigonula*, d'Orb.



Section transversale. Section transversale vue en perspective.

règles, viendra se superposer rigoureusement sur la première, la cinquième sur la seconde, et ainsi de suite, de sorte que la différence entre les numéros d'ordre de deux loges superposées correspondra toujours au chiffre 3. Leur disposition par rapport aux plans de symétrie sera donc la suivante :

pour S A, les loges de la série	A —	I, IV, VII, X.
» S B,	—	B — II, V, VIII, XI.
» S C,	—	C — III, VI, IX, XII.

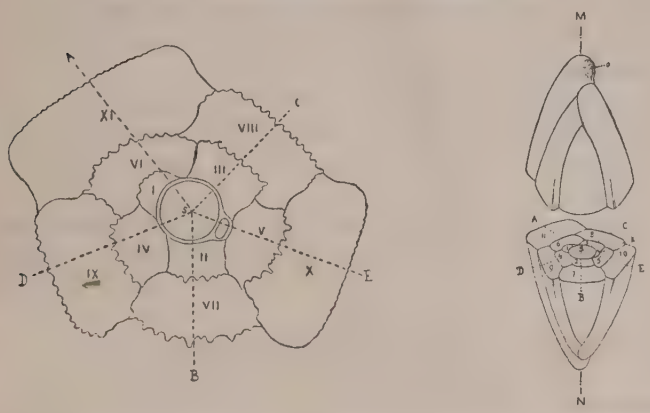
On retrouve, dans la disposition des loges des *Triloculina*, des modifications analogues à celles que nous avons constatées chez les *Biloculina*. Dans certaines espèces, la quatrième loge, au lieu de se placer rigoureusement au-dessus de la première, s'écarte du plan de symétrie S A, la cinquième en fait autant par rapport à la deuxième, dans le même sens ; il en est de même pour les loges suivantes, de sorte que les plans de symétrie S A, S B, S C, deviennent des surfaces de symétrie.

7 *b*. *Dispositions suivant cinq plans ou surfaces de symétrie.*

La description détaillée du plan de construction que nous venons

de donner pour les *Biloculina* et *Triloculina*, nous permettra de résumer en peu de mots ce que nous avons à dire sur les *Quinqueloculina* et les *Pentellina*. Les fig. 13 et 14 qui représentent une section

Fig. 13, 14. — *Pentellina saxorum*, d'Orb., sp.



Section transversale. Section transversale vue en perspective.

transversale et une vue perspective du *Pentellina saxorum* montrent que les cinq premières loges se disposent suivant autant de plans de symétrie.

Dans les Pentellines et les Quinqueloculines il existe autour de la mégasphère un cycle initial formée par les cinq premières loges.

L'étude des sections transversales démontre que cette disposition est générale et que l'enroulement des loges autour de la mégasphère se fait suivant cinq directions qui passent par autant de plans ou surfaces de symétrie. Les traces de ces plans verticaux, qui font entre eux des angles d'environ un 1/5 de circonférence et qui partent de l'axe de construction, sont indiquées par les lettres SA, SB, SC, SD, SE. Nous avons choisi, pour notre démonstration, le *Pentellina saxorum* que l'on trouve en si grande abondance dans certaines couches du Calcaire grossier de Parnes et de Grignon, etc. Dans la section que nous avons dessinée, le canal est situé entre les loges II et III, au-dessous de la cinquième ; la première loge n'est pas partagée exactement par le plan de symétrie SA ; cela tient pour nous à ce qu'un de ses côtés a pris moins de développement que l'autre. Si on admet cette interprétation il sera facile par la pensée de faire disparaître cette irrégularité, en faisant que la paroi supérieure de la loge qui nous occupe aille s'appuyer sur la loge III. La loge VI

qui est superposée directement à la première, n'est pas affectée par cette anomalie apparente.

La deuxième loge ne se développe pas à côté de la première ; elle vient se placer suivant le plan de symétrie S B, de manière à ce que sa direction fasse avec celle de la première, un angle d'environ 2/5 de circonférence ; les loges suivantes, comme nous allons le voir, se développent toutes *d'après les mêmes règles*. La loge III vient suivant S C, toucher la première.

La loge IV (suivant S D), est comprise entre la première et la deuxième ; enfin, la cinquième vient terminer le premier cycle quinqueloculinaire et remplir l'espace laissé libre entre les loges II et III (suivant S E).

Il résulte de ce mode de groupement, que si l'on compte les loges qui entourent la mégasphère à partir de la première, on a de gauche à droite, les rapports de position suivants, I, III, V, II, IV et de droite à gauche, I, IV, II, V, III.

Après le premier cycle quinqueloculinaire, il s'en forme un second et les loges qui le constituent viennent se superposer aux loges préexistantes.

Comme les directions, suivant lesquelles se placent les loges, font entre elles des angles de 1/5 de circonférence, il en résulte que la sixième vient exactement recouvrir la première et que la septième se superpose à la deuxième ; ce qui conduit à dire que pour avoir le numéro d'ordre d'une loge donnée, il faut augmenter de cinq unités le numéro d'ordre de la loge sur laquelle elle repose.

Cette disposition qui est si facile à concevoir entraîne la formation de cinq séries de loges dont les rapports avec leur plan respectif de symétrie sont les suivants.

pour S A	les loges de la série	A —	I, VI, XI.
» S B	—	B —	II, VII, XII.
» S C	—	C —	III, VIII, XIII.
» S D	—	D —	IV, IX, XIV.
» S E	—	E —	V, X, XV.

Dans les *Pentellina*, on remarque fréquemment dans le cycle des cinq premières loges de légères irrégularités, mais les suivantes ne tardent pas à réaliser le type géométrique le plus parfait de ce groupe. Chez d'autres espèces, une torsion régulière, qui place périodiquement les loges plus ou moins en dehors des plans de symétrie fondamentaux, produit, comme dans les deux groupes précédents, des surfaces de symétrie.

En résumé, on voit que dans les trois types géométriques que nous venons d'examiner et qui sont, pour ainsi dire, des chefs de file, il y a des règles géométriques qui paraissent présider au groupement des loges. C'est ainsi que dans les Biloculines qui ont la symétrie bilatérale presque parfaite, l'enroulement des loges se fait suivant une seule direction, tandis que dans les Triloculines il y en a trois, avec trois plans de symétrie faisant entre eux un angle de 1/3 de circonférence. Enfin, dans les Quinqueloculines, ces surfaces de symétrie sont au nombre de cinq et correspondent à autant de directions qui s'écartent les unes des autres de 1/5 de circonférence.

Il ressort également de l'étude rapide que nous venons de faire, que, par suite de torsions secondaires qui se reproduisent périodiquement et régulièrement pendant l'enroulement des loges, les directions premières sont modifiées. Cette cause fait que les plans de symétrie sont souvent remplacés par des surfaces courbes de symétrie.

8. *Dimorphisme.*

Nous avons déjà indiqué dans plusieurs travaux (1) que l'étude des Miliolidées, que nous avons pu faire d'après de nombreuses sections transversales, nous a démontré que chaque espèce est représentée par deux formes qui se distinguent par un certain nombre de caractères internes, mais qui extérieurement ne paraissent différer l'une de l'autre, que par la taille relative des individus. Nous avons désigné ces deux formes sous les noms de *forme A* et de *forme B* et par le terme *dimorphisme*, le caractère qui les différencie. Nous devons faire remarquer que des savants étrangers très distingués, notamment MM. Parker, Rupert Jones et Brady en Angleterre, s'étaient déjà servis du mot *dimorphisme* dans un autre sens. Nous ne croyons pas devoir insister longuement sur cette différence d'acception du même terme, car nous pensons que le mot dimorphisme a été employé contrairement à sa véritable définition et appliqué à des faits que nous croyons mal interprétés. C'est ainsi que souvent, par suite d'idées théoriques que nous combattons, des espèces différentes pouvant même appartenir à des genres éloignés, ont été réunies sous le même nom spécifique, comme étant simplement des *formes dimorphes*.

Dans un paragraphe précédent, nous avons déjà dit que la forme A qui est représentée, le plus souvent, par des individus de très petite

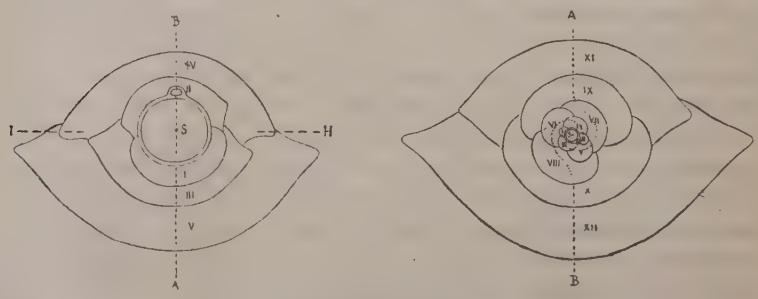
(1) Compte rendus, 1883. — Feuille des Jeunes Natural. XIII an. — Assoc. franç. Congrès de Rouen, 1883. — Compte rendus, 1884.

taille, est caractérisée par une loge centrale relativement très grande (*mégasphère*), tandis que la forme B qui se distingue par une loge centrale excessivement petite (*microsphère*) se rencontre chez des individus généralement plus grands que les premiers. Ces deux formes sont nettement séparées dans la même espèce et ne présentent jamais d'intermédiaires ; dans d'autres familles comme celles des Nummulitidées, le dimorphisme se manifeste avec autant d'intensité que dans les Miliolidées.

L'étude que nous venons de faire successivement, au point de vue de la disposition des loges de la forme A, chez les trois types *Biloculina*, *Triloculina* et *Pentellina*, démontre clairement que, dans toutes les espèces que nous avons examinées, les *premières* loges qui naissent autour de la mégasphère ont la même disposition géométrique par rapport aux plans de symétrie, que les *dernières* loges qui terminent l'évolution. Il y a pourtant à cette loi quelques exceptions dont nous parlerons tout à l'heure à propos du *Polymorphisme initial.*

Dans la forme B, au contraire, quelle que soit la disposition et le nombre des loges terminales, les loges initiales se disposent presque toujours par cinq autour de la microsphère, mais cet arrangement n'est que passager et, lorsque les dernières loges se forment, elles reprennent, suivant les genres, la disposition géométrique des *Biloculina*, des *Triloculina* ou des *Pentellina.* Nous allons maintenant examiner avec plus de détails comment se présente le dimorphisme dans ces trois genres.

Fig. 15. Forme A. *Biloculina murrhyna*, Schwager. Fig. 16. Forme B. (1)



Sections transversales.

(1) Les deux sections ont été dessinées au grossissement de 400 diamètres et réduites de 1/2.

Pour ne pas trop agrandir le dessin, nous n'avons pas reproduit dans la fig. 16 les deux dernières loges XIII et XIV de la section.

8*a*. *Biloculina.*

Les fig. 15 et 16 représentent au même grossissement les formes A et B du *Biloculina murrhyna*, Schwager, sections faites suivant des transversales.

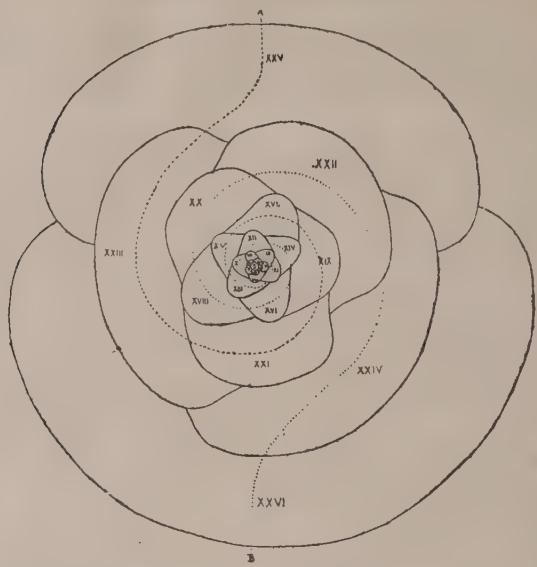
Forme A (fig. 15). — En se reportant à la description que nous en avons déjà donnée plus haut (page 283), on verra que la mégasphère est entourée seulement par deux loges et qu'il n'y a qu'un seul plan de symétrie commun S A, S B, pour les deux séries de loges.

Forme B (fig. 16). — Dans les individus de cette forme les cinq premières loges se disposent autour de la microsphère suivant les règles des *Quinqueloculina* et si, par la pensée, on isole ces cinq premières loges des suivantes, on aura cinq loges extérieures ; l'enroulement initial se fait donc suivant cinq directions, mais cet état ne persiste pas, il est essentiellement transitoire, car les loges suivantes qui deviennent de plus en plus embrassantes, modifient leur direction de manière à venir rejoindre le plan fondamental de symétrie A S B. En effet, on voit qu'à un certain moment, il n'y a plus que quatre loges qui restent visibles extérieurement (III, V, VI, VII), puis trois (VI, VII, VIII), (VII, VIII IX). La loge IX se trouve déjà dans le plan de symétrie et toutes les suivantes se disposent comme dans les Biloculines. Dans d'autres espèces, le cycle quinqueloculinaire persiste quelquefois plus longtemps.

8*b*. *Ligne de moyenne disposition des loges.*

Si maintenant, on réunit par des courbes régulières les centres de figure des loges qui, dans la forme A, appartiennent comme nous l'avons vu p. 284, aux deux séries A et B, ce qui revient à rejoindre les centres de figure des loges paires et impaires, on obtient (fig. 16) deux courbes opposées qui, partant de la microsphère, vont rejoindre les traces rectilignes des plans de symétrie S A et S B si caractéristiques de la *forme A* des Biloculines. Nous désignerons ces deux courbes idéales qui sont à peu près symétriques par rapport au centre S de la mégasphère, sous le nom de *lignes de moyenne disposition des loges ;* elles viennent se raccorder aux plans de symétrie. Dans d'autres espèces de Biloculines où le cycle quinqueloculinaire initial persiste plus longtemps, ce caractère est encore plus accentué ; il est particulièrement remarquable dans la forme B de l'*Idalina antiqua* que nous avons représenté par la fig. 17.

Fig. 17. — *Idalina antiqua.*

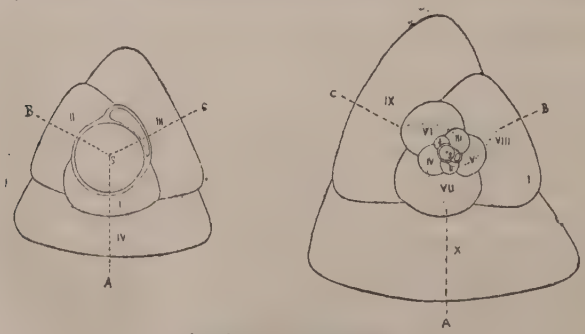


Section transversale de la forme B, gross. 56/1.

8*c*. *Triloculina.*

Forme A (fig. 18). Dans un chapitre précédent, p. 285, nous avons donné la description complète de cette forme; nous pouvons donc

Fig. 18, forme A. *Triloculina trigonula,* d'Orb. Fig. 19, forme B. (1).



Sections transversales.

(1) La section fig. 18 a été dessinée au grossissement de 150 diam., la forme B, fig. 19 au grossissement de 320 diam., mais elle ne représente que la partie centrale de la section qui possède cinq loges de plus. Les deux dessins ont été réduits de 1/2.

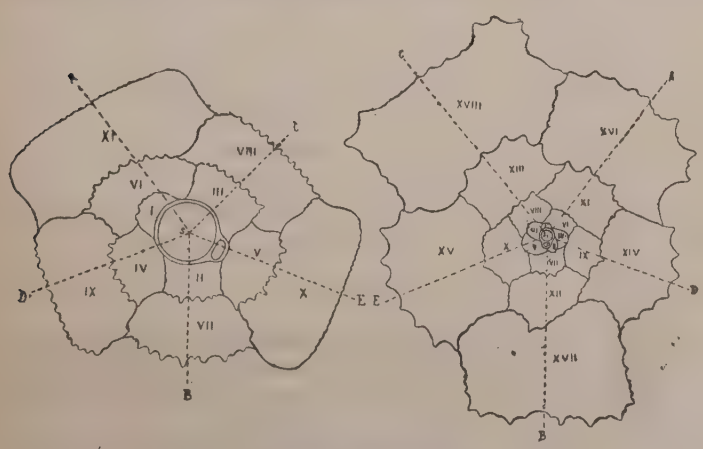
la résumer en peu de mots : autour de la mégasphère, se groupent les trois premières loges qui sont le point de départ des trois plans de symétrie S A, S B, S C faisant entre eux des angles très approximatifs de 120°.

Forme B (fig. 19). — On retrouve dans la forme B des Triloculines, comme dans celle des Biloculines, les cinq premières loges qui enveloppent la microsphère ; la loge VI continue encore la disposition quinqueloculinaire, mais déjà la loge VII devient très embrassante et ne laisse plus apercevoir extérieurement que quatre loges. Lorsque la loge VIII apparaît, l'individu reprend la disposition régulière des Triloculines, avec trois plans de symétrie; cette disposition persiste jusqu'à la fin de l'évolution. En réunissant par des lignes continues les centres de figure des loges appartenant aux séries A, B, C de la forme A, c'est-à-dire les trois premières loges à celles dont les numéros diffèrent de trois en trois unités, on obtient autour de la microsphère trois courbes qui ont entre elles une très grande ressemblance et qui occupent par rapport au centre S de la figure, des positions analogues. Ces lignes de moyenne disposition des loges initiales vont rejoindre les trois plans de symétrie fondamentaux des Triloculines.

8*d*. *Pentellina* et *Quinqueloculina*.

Forme A (fig. 20). — Nous savons déjà que dans les *Quinqueloculina* ou dans les *Pentellina* qui sont des Quinqueloculines trémato-

Fig. 20, forme A. *Pentellina saxorum*, d'Orb. Sp. Fig. 21, forme B.



Sections transversales.

phorées, la forme A présente cinq loges autour de la mégasphère et que les suivantes se disposent suivant les cinq plans de symétrie S A, S B, S C, S D et S E assez régulièrment espacés entre eux (Voir p. 286).

Forme B. — Nous avons déjà mentionné dans une publication antérieure (1), que dans le groupe quinqueloculinaire les formes A et B diffèrent en apparence beaucoup moins que dans les autres types que nous venons d'examiner : cependant on reconnaît toujours facilement la forme B à la petitesse extrême de sa microsphère entourée par les (2) cinq premières loges (fig. 21) qui sont placées en dehors des cinq plans de symétrie fondamentaux; en effet, si on cherche à réunir le centre de figure de chacune d'elles à celui de la loge qui devrait régulièrement la surmonter et dont le numéro est de cinq unités plus fort, on voit que cette jonction se fait par cinq courbes qui viennent se relier aux traces S A, S B, S C, S D des plans de symétrie. Dans les *Pentellina saxorum*, il n'y a qu'un cycle quinqueloculinaire initial ainsi disposé; mais dans d'autres espèces de Quinqueloculines, où l'on en trouve un plus grand nombre, les courbes de raccordement deviennent plus grandes.

Nous résumerons très brièvement ce qui concerne le *dimorphisme*, en rappelant la définition générale que nous en avons déjà donnée ailleurs (3) : « *L'espèce est représentée par deux formes A et B. La forme B se reconnaît toujours par une loge initiale beaucoup plus petite* (*microsphère*), *suivie ou entourée de loges plus nombreuses que dans la forme A correspondante.* »

Nous terminerons en disant que *les lignes de moyenne disposition des loges* dans la forme B, indiquent les modifications de direction, assimilables à une torsion, que les premières loges subissent autour de l'axe de construction pour venir rejoindre, pendant l'évolution terminale, les plans fondamentaux de symétrie, suivant lesquels se disposent les loges de la forme A correspondante. Elles sont donc d'une très grande utilité pour montrer les relations des deux formes et permettent souvent d'interpréter plus facilement la succession des loges dans les sections transversales.

(1) Comptes rendus, mai 1883, p. 1599.

(2) Par suite d'une erreur d'impression et d'une interprétation différente (Comptes rendus, 1883, p. 1599), nous ajoutions que la microsphère était entourée de six (on a imprimé sept) petites loges. Depuis, nous avons reconnu que l'une d'elles appartenait au canal.

(3) Comptes rendus, 1883, p. 1601. — *Assoc. pr. pour l'avanc. des Sciences.* — Congrès de Rouen, p. 526.

9. *Polymorphisme initial.*

Les caractères principaux et fondamentaux du dimorphisme étant connus, il nous reste maintenant à définir ce que nous appelons *polymorphisme initial.* Cet état, qui est en réalité très rare, se manifeste par une modification dans le nombre et la disposition des premières loges qui entourent la *mégasphère.* La grandeur relativement considérable de cette dernière permettra toujours de la reconnaître de la microsphère, ce qui est indispensable pour l'étude que nous poursuivons. Cependant, dans une même espèce, la mégasphère varie de dimension, mais la différence de diamètre entre la plus grande et la plus petite mégasphère est toujours beaucoup moins grande que celle qui existe entre la plus petite mégasphère et la plus grande microsphère. La disproportion est toujours telle que la confusion nous semble impossible (voir fig. 31, p. 304). Nous insistons sur ces faits pour que l'on ne puisse pas confondre le *dimorphisme* avec le *polymorphisme initial* qui ont plusieurs traits de ressemblance, comme on le verra dans la suite.

L'exemple le plus facile à étudier et le plus probant que nous puissions donner, est tiré de l'*Idalina antiqua* qui est très commun dans les couches à Hippurites des environs des Martigues.

Les sections que nous avons faites dans de nombreux individus appartenant tous à la forme A, montrent que la mégasphère, qui est très grande dans cette espèce, est entourée par un nombre variable de loges qui viennent se grouper par deux, par trois, ou par cinq, suivant des règles qui rappellent en partie celles du dimorphisme. Cette disposition est essentiellement transitoire et passagère, car les loges qui terminent l'évolution, deviennent semblables dans tous les individus, quel que soit, du reste, le nombre et la disposition des loges initiales.

Le polymorphisme initial se manifeste donc au début de la période post-embryonnaire de l'*Idalina antiqua*, par un groupement des premières loges qui prennent la disposition biloculinaire, triloculinaire ou quinqueloculinaire. L'état biloculinaire qui commence au début de l'évolution ou qui reparaît plus tard, dans tous les individus, est celui qui persiste le plus longtemps ; mais comme les dernières loges deviennent de plus en plus embrassantes, il arrive un moment où la dernière seule reste visible à l'extérieur. Nous appellerons cette nouvelle disposition *état monoloculinaire* par opposition au terme *état biloculinaire* employé lorsqu'il y a encore deux loges visibles extérieurement.

Nous allons passer très rapidement en revue les principaux traits du polymorphisme initial de l'*Idalina antiqua*.

Idalina antiqua, d'Orb. sp.

Fig. 22, Fig. 23. Fig. 24.

Sections transversales de la forme A (1).

9*a*. *État initial biloculinaire*. Fig. 22.

D'après nos recherches, l'état initial monoloculinaire n'existant pas, la disposition la plus simple est représentée par la figure 22 qui montre que la mégasphère est entourée seulement par les deux premières loges. Les loges qui naissent ensuite continuent à se disposer comme chez les Biloculina. Cet état persiste pendant la plus grande partie de l'existence de l'individu; ce sont seulement les dernières loges qui, en s'élargissant de plus en plus, finissent par réunir leurs deux bords de manière à passer au stade monoloculinaire où la dernière loge seule est visible extérieurement.

9*b*. *État initial triloculinaire*. Fig. 23.

Autour de la mégasphère viennent se grouper les trois premières loges, disposées d'après les règles des *Triloculina* (fig. 23), mais cet arrangement disparaît bien vite et, avec les loges V et VI, l'individu retourne au stade biloculinaire qui est le plus persistant. Les dernières loges arrivent à l'état monoloculinaires.

9*b*. *État initial quinqueloculinaire*. Fig. 28, p. 301.

Les individus de l'*Idalina antiqua* qui présentent cette disposition, ne sont pas très rares; on constate qu'autour de leur mégasphère,

(1) La section représentée par la fig. 22 a été dessinée au grossissement de 94 diam., les deux suivantes au grossissement de 56 diam. et les dessins ont été réduits au 1/3. Les diamètres respectifs de trois mégasphères sont de 440 μ, 400 μ et 180 μ. Nous avons cherché à rendre par un pointillé, l'effet que produit le test vu par transparence au microscope, car dans toutes les Miliolidées trématophorées la paroi interne des loges est toujours plus foncé.

les cinq premières loges sont placées comme dans les Quinqueloculines, puis la loge VI devient plus embrassante et ne laisse plus voir extérieurement que quatre loges ; la loge VII les réduit à trois et dès la formation de la loge VIII, l'individu atteint l'état biloculinaire.

Nous devons mentionner que l'on trouve quelques rares exemplaires qui ne possèdent que quatre premières loges autour de la mégasphère. Nous en avons dessiné un qui se trouve représenté par la fig. 24, mais cette disposition doit être considérée comme une simple modification accidentelle de l'état quinqueloculinaire. En effet, on trouve tous les passages entre les deux états, et il est facile d'expliquer cette dérogation à la loi fondamentale du type cinq. En se reportant à la fig. 24, et en la comparant à la fig. 28, on remarquera que la loge III vient empiéter légèrement sur la loge II et qu'elle recouvre le canal; pour retourner au type cinq, il suffit que les loges III et II s'écartent légèrement pour que la loge V vienne se placer sur le canal et s'appuie par conséquent sur la mégasphère.

§ III

MILIOLIDÉES TRÉMATOPHORÉES

Les Miliolidées trématophorées se distinguent des autres groupes de Miliolidées par deux caractères spéciaux que l'un de nous a déjà signalés (1). Leur ouverture est garnie d'un trématophore formé quelquefois par un assemblage de lamelles plus ou moins denticulées et soudées entre elles. Ces denticulations qui prennent naissance sur la partie interne du péristome et même quelquefois sur les parois extérieures de l'avant-dernière loge ne laissent entre elles que des passages très étroits (*Idalina*, *Lacazina*). Dans d'autres genres ce trématophore est constitué par un double treillis de trabécules qui s'anastomosent et forment au-dessus de l'ouverture un réseau percé de très petites perforations (*Trillina*, *Pentellina*). Ce trématophore constitue par suite de sa disposition un organe très fragile qui ne peut être observé, dans les espèces fossiles, que lorsqu'on a à sa disposition des individus d'une conservation parfaite : le plus souvent sa rupture ne laisse, comme trace de son existence, que quelques denticulations placées sur le bord de l'ouverture.

Le second caractère spécial des Miliolidées dont nous nous occu-

(1) Munier-Chalmas. *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. X, p. 472 et séance du 5 juin 1882.

pons ne se reconnaît que dans les sections transversales du *Plasmostracum*. Dans les Miliolidées non trématophorées, les deux côtés des parois extérieures d'une nouvelle loge viennent simplement s'appuyer sur les loges déjà construites et lorsque ces parois se prolongent intérieurement, ce n'est que par une lame très mince qui est le plus souvent interrompue vers son milieu. Les Miliolidées trématophorées, au contraire, sécrètent, à chaque nouvelle loge, une enveloppe complète, beaucoup plus épaisse dans sa partie contiguë aux loges sous-jacentes; cette partie interne porte souvent des piliers ou des lames longitudinales qui peuvent rejoindre la paroi opposée et partager ainsi la loge en canaux longitudinaux reliés entre eux par des passages latéraux.

Enfin presque toutes les Miliolidées de ce groupe présentent à leur surface extérieure des lignes longitudinales de très petites dépressions circulaires plus ou moins rapprochées (ponctuations), mais ce caractère n'est pas général : nous connaissons un genre fossile qui est lisse (*Idalina*) et un genre vivant qui est agglutinant (*Schlumbergerina*); d'ailleurs ce caractère se retrouve dans quelques Miliolidées non trématophorées des mers actuelles.

Les travaux de Schultze, de Reuss et de Carpenter ont fait connaître, depuis longtemps, que le test des Miliolidées n'était pas perforé. Nos recherches nous ont également montré que, dans aucune espèce de Miliolidées trématophorées, il n'y a trace de perforations. Les seules modifications que l'on constate consistent dans une différenciation de la partie externe des parois et dans la structure plus compacte de la paroi interne. Nous aurons à revenir sur ce sujet à la fin de la description des espèces.

Toutes les Miliolidées trématophorées que nous avons examinées jusqu'à présent sont dimorphes. Ce caractère entraîne pour nous l'obligation de modifier la forme habituelle appliquée par beaucoup de zoologistes à la description des genres et des espèces. Nous adopterons donc dans les descriptions qui vont suivre une méthode uniforme en donnant d'abord la diagnose générale du genre; nous examinerons ensuite pour chaque espèce la disposition des loges d'après l'examen de nombreuses sections de la forme A et de la forme B, puis nous passerons en revue les caractères extérieurs des deux formes.

Idalina, Mun.-Chal. et Schlumb., 1884.

Syn. : *Biloculina*, *Triloculina*, pars., d'Orb.

Plasmostracum ovoïdal n'ayant dans sa phase terminale qu'une

seule loge visible extérieurement. Une seule ouverture circulaire située à l'un des pôles et munie d'un trématophore très développé.

A l'intérieur, les loges ne présentent ni piliers, ni cloisons et, par suite du polymorphisme initial et du dimorphisme, elles peuvent être disposées suivant les règles des *Biloculina*, des *Triloculina* ou des *Quinqueloculina*.

Pour les autres caractères nous renvoyons à la description de la seule espèce connue actuellement.

Habitat. Les *Idalina* vivaient dans les mers du terrain crétacé supérieur de la Provence et des Pyrénées.

IDALINA ANTIQUA (d'Orb., sp.), Mun.-Ch. et Schlumb.

SYN.: *Biloculina antiqua*, d'Orb. } Prodr. de Pal. fr., vol. II, p. 210, n° 358-359.
Triloculina cretacea, d'Orb. }

Phase terminale. *Plasmostracum* ovoïdal, légèrement acuminé vers ses pôles. Test lisse présentant seulement quelques rides transversales. Ouverture circulaire munie d'un trématophore composé de lamelles rayonnantes et denticulées s'anastomosant vers le centre, pour former un réseau à mailles très irrégulières.

Forme A. *Polymorphisme initial.*

Fig. 25. — *Idalina antiqua*. Forme A.

Section transversale. Gross. : 31/1.

1. *État biloculinaire* Fig. 25.

Mégasphère très grande (440 μ) entourée par deux séries paires et impaires de loges embrassantes dont les parois internes sont beaucoup plus épaisses que les parois externes, sauf pour les loges I et II qui viennent s'appliquer par leurs bords sur la mégasphère. On remarquera aussi que ces loges du côté droit ne se touchent pas ; c'est

une modification tout à fait individuelle. Dans cette section le canal n'est pas visible.

Fig. 26. — *Idalina antiqua.* Forme A.

Section transversale. Gross. : 28/1.

2. *État triloculinaire.* Fig. 26.

Mégasphère un peu moins grande que la précédente (400 μ) enveloppée par les trois premières loges. Les deux premières n'ont pas de parois internes. Le canal, très petit, est placé à l'intersection des loges II et III, mais il est en partie recouvert par la première de celles-ci. Les parois internes des autres loges, et surtout celles des deux dernières, sont très épaisses et portent deux petites saillies à peine indiquées qui correspondent à deux côtes ou plis longitudinaux très rudimentaires ; ces saillies longitudinales apparaissent d'une manière irrégulière et n'existent que rarement. La disposition biloculinaire se manifeste déjà à partir des loges V et VI et se continue encore très longtemps.

Fig. 27. — *Idalina antiqua.* Forme A.

Section transversale. Gross. : 28/1.

Une autre section transversale présentant la même disposition initiale (fig. 27), montre que la troisième loge devient déjà très embrassante et que le canal se trouve entièrement recouvert par la seconde. L'état triloculinaire persiste encore avec les loges V, VI, VII, mais disparaît avec la loge VIII. A ce moment, en effet, la forme biloculinaire apparaît avec tous ses caractères. Les loges de cet individu ont des parois internes relativement peu épaisses.

Fig. 28. *Idalina antiqua.* Forme A.

Section transversale. Gross : 28/1.

3. *État quinqueloculinaire.* Fig. 28.

Sur les cinq loges qui entourent la mégasphère, les quatre premières n'ont pas de parois internes; ce caractère, comme nous venons de le voir, paraît être la règle générale pour toutes les loges qui viennent s'appliquer directement sur la mégasphère. Le canal placé entre les loges II et III est surmonté par la loge V.

L'examen de la section que nous étudions montre que, malgré la disposition très embrassante des quatre premières loges qui se sont développées autour de la mégasphère, la disposition quinquéloculinaire initial est encore très appréciable. En effet la cinquième loge repose encore en partie sur le canal, qui n'est qu'une dépendance de la mégasphère, mais faute de place elle est obligée de recouvrir en partie les loges II et III.

La disposition biloculinaire qui arrive très rapidement avec les loges V, VI, VII, n'est que très passagère, car avec les loges VII et VIII se montre presque brusquement la forme biloculinaire qui

doit rester dominante. Dans cet individu la mégasphère a un diamètre de 240 μ.

Fig. 29. — *Idalina antiqua* Forme A.

Section transversale. Gross. : 28/1.

Nous décrirons encore l'état quadriloculinaire que l'on rencontre dans quelques individus et que nous avons déjà indiqué comme étant une modification dérivant du type cinq, (p. 297).

Dans la section que nous donnons fig. 29, les quatre loges qui entourent la mégasphère (la plus petite que nous ayons rencontrée : 180 μ) sont relativement très embrassantes. En effet, les deux premières enveloppent à elles seules presque entièrement la mégasphère et le canal; les loges III et et IV qui ont déjà des parois internes touchent à peine la mégasphère et se placent en grande partie sur les deux premières. Cette disposition particulière fait que la loge V se trouve rejetée en dehors du cycle quinqueloculinaire et ne touche pas le canal. Mais on comprendra facilement qu'il suffise que les loges II et III s'écartent un peu, pour que la loge V fasse partie de l'entourage de la mégasphère, ce qui fait disparaître le type quadriloculinaire. La disposition initiale quadriloculaire cesse avec les loges IV, V et VI qui prennent déjà le groupement triloculinaire. Cependant on remarquera qu'au moment où les loges VII, VIII et IX sont formées, les loges V et VI sont encore en partie visibles extérieurement; cette particularité pourrait faire croire à un retour de l'état quinqueloculinaire. Mais c'est là une modification accidentelle, comme il s'en produit dans beaucoup d'individus; si elle est intéressante à signaler, elle n'a aucune importance et provient uniquement

du moindre développement latéral des trois dernières loges dont nous venons de parler.

La symétrie bilatérale, déjà indiquée par les loges XI et XII apparaît dans toute sa netteté avec les suivantes qui se disposent sur deux séries, l'une paire, l'autre impaire, de manière à n'avoir plus en commun, comme on le sait, que le même plan vertical de symétrie A S B.

La dernière loge XV, qui déborde beaucoup sur l'avant-dernière, montre comment, dans d'autres individus, les loges suivantes peuvent devenir complètement embrassantes.

Fig. 30. — *Idalina antiqua*. Forme B.

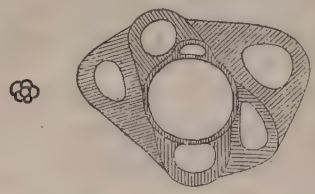
Section transversale. Gross. : 85/1.

Forme B. Dans l'individu que nous étudions, la microsphère dont le diamètre ne dépasse pas 12μ est entourée par cinq premières loges extrêmement petites, dont les parois externes sont très minces. Elles n'ont pas de paroi interne. Le canal qui est à peine visible se trouve compris dans la loge II.

Les loges qui naissent dans la forme B, après la septième, prennent brusquement des parois internes très épaisses. La disposition quinqueloculinaire persiste jusqu'à la loge XXI et ne disparaît qu'avec la vingt-deuxième pour faire place à l'arrangement triloculinaire réalisé par les loges XXII, XXIII et XXIV.

Pour rendre plus sensible la différence qui existe entre les loges centrales des deux formes A et B, nous avons dessiné au même gros-

Fig. 31. — *Idalina antiqua.*



Mégasphère et microsphère au même grossis. 35/1.

sissement la plus petite mégasphère que nous ayons rencontrée pour la mettre en regard de la plus grande microsphère (fig. 31).

En se reportant à la fig. 17 que nous avons donnée précédemment et qui reproduit la même section, on voit qu'avec la loge XXV commence l'enroulement biloculinaire qui se poursuit assez longtemps.

Fig. 32. — *Idalina antiqua.* Forme B.

Gross. : 25/1.

Pour compléter notre description, nous aurons recours à une autre section (fig. 32), dont la partie tout à fait centrale n'est pas nettement

visible par suite de l'emploi d'un grossissement plus faible. La phase biloculinaire si caractéristique s'annonce avec les loges XXIII et XXIV, quoique leurs extrémités de gauche ne soient pas encore complètement réunies. A partir de ce moment les loges suivantes deviennent de plus en plus embrassantes jusqu'à la vingt-neuvième qui a déjà soudé ses deux bords opposés. Dans la vingt-neuvième, la jonction et la réunion des bords est complètement achevée, de sorte qu'il n'y a plus qu'une seule loge visible extérieurement. Cette dernière et les deux ou trois autres qui lui succèdent donnent, par suite de leur forme complètement embrassante, des sections circulaires, et leurs parois internes, comme le montre la fig. 32, sont aussi développées que celles des loges précédentes.

Fig. 33. — *Idalina antiqua.*

Forme B. Section transversale. Gross. : 56/1.

La figure 33 est destinée à montrer que, dans certains individus, il peut se produire des modifications secondaires dans le groupement des loges. Elle indique en effet que si, de même que dans la section représentée par la fig. 30, les loges sont d'abord groupées par cinq, elles se disposent ensuite nettement par quatre, puis par trois et par deux; à ce moment la forme extérieure de l'individu s'éloigne un peu du type normal. Il est également intéressant de constater que les parois internes peuvent acquérir un développement considérable et présenter quelques saillies longitudinales peu marquées, ainsi que nous l'avons déjà indiqué dans un autre individu

de cette espèce appartenant à la forme A. Ce caractère se montre encore manifestement ici dans les deux dernières loges.

Caractères extérieurs. Formes A et B. — Lorsque l'on prend des individus qui ont atteint leur maximum de développement et qui sont par conséquent monoloculinaires, on peut, si l'on enlève successivement les loges extérieures, trouver dans leur partie centrale, par suite du polymorphisme initial ou du dimorphisme, la forme initiale quinqueloculinaire qui est la plus compliquée et qui nous servira de point de départ.

C'est ainsi que nous avons obtenu l'individu figuré Pl. XIII, fig. 54 et 55 (1). Il présente cinq loges visibles extérieurement; sa taille ne dépasse pas 1 mm, 1, et sa surface extérieure, qui est lisse, montre seulement quelques petites rides transversales à peine marquées. L'ouverture, sensiblement circulaire, porte une dent principale et médiane, semblable à celle qu'on retrouve dans presque toutes les Miliolidées de ce groupe, mais le trématophore qui la recouvre a été brisé dans la préparation, ce qui arrive du reste assez souvent malgré les plus grandes précautions.

Avant d'arriver à la forme quinqueloculinaire, on rencontre à un moment donné la phase triloculinaire. D'Orbigny, trompé par des exemplaires de cette forme, qu'il avait dégagés de la roche, les a décrits sous le nom de *Triloculina cretacea* (2). Il est certain que si l'on ne pouvait suivre le développement successif de l'espèce qui nous occupe, il serait de toute impossibilité de placer les échantillons ainsi constitués, ailleurs que dans le genre *Triloculina*, dont ils ont passagèrement tous les caractères. L'un d'eux que nous avons dégagé d'un individu biloculinaire est représenté sur la Pl. XIII, fig. 52 et 53. Sa surface extérieure est lisse; son ouverture présente une dent bien caractérisée. On remarquera encore, sur le péristome, des denticulations qui sont les indices du trématophore qui s'est brisé.

L'évolution, continuant graduellement et s'acheminant vers sa phase terminale amène, comme nous l'avons déjà constaté, la disposition biloculinaire très régulière, qui est de beaucoup la plus persistante. Aussi est-ce sous cette forme que les échantillons de la roche sénonienne des Martigues sont les plus abondants. Trompé de nouveau par cette apparence, d'Orbigny décrivit les individus arrivés à cette phase intermédiaire, sous le nom de *Biloculina antiqua* (3).

(1) Les échantillons-types que nous avons dessinés seront tous déposés dans la collection de la Sorbonne.

(2) *Loc. cit.*

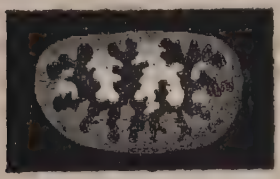
(3) *Loc. cit.*

Cette erreur est des plus faciles à concevoir, car à cette époque notre maître éminent ne possédait pas tous les moyens d'investigation dont nous disposons aujourd'hui. Il est de notre devoir, puisque nous avons à signaler ces faits, de rendre un juste tribut d'admiration à ce chercheur infatigable et à ce savant paléontologiste. Ses nombreux travaux, indispensables à tous ceux qui étudient, ont été souvent attaqués avec trop de parti pris, mais ils n'en restent pas moins un des monuments les plus remarquables de la science française.

La forme, si facile à reconnaître des Biloculines les plus typiques, se manifeste dans l'*Idalina* avec des caractères si précis, que nous avons dû, au début de nos études, faire de nombreuses sections pour nous assurer que nous avions à faire à un autre genre.

L'individu figuré pl. XIII, fig. 49 à 51, montre que le plasmostracum est toujours lisse; il est marqué seulement de quelques plis transverses peu accusés. Son ouverture semi-lunaire est encore garnie des lames denticulées (1) qui formaient le trématophore.

Fig. 34. *Idalina antiqua.* Trématophores. Fig. 35.



Gross. : 40/1.

Les figures 34 et 35 reproduisent à un grossissement d'environ 40 diamètres, le trématophore de deux individus biloculinaires, chez lesquels nous avons pu le dégager aussi complètement que possible. On voit que, suivant la taille des échantillons, les lames denticulées sont plus ou moins nombreuses et quelquefois bifurquées. L'une d'entre elles, qui est médiane et qui repose sur l'avant-dernière loge, est toujours un peu plus grande, et correspond à la dent si caractéristique des Miliolidées.

Par suite de l'évolution il arrive un moment où les bords des loges se sont tellement rapprochés (Pl. XIII, fig. 48), qu'ils se soudent en partie par leur extrémité supérieure. Enfin, vers le terme de la croissance de l'*Idalina*, il se forme encore deux ou trois loges complètement enveloppantes, qui cachent chacune entièrement les précédentes, de sorte qu'extérieurement il n'y en a plus qu'une seule de visible.

(1) Le dessinateur n'a pas suffisamment rendu ce caractère.

Dans la phase finale de son évolution, l'*Idalina*, Pl. XIII, fig. 46, 47, prend la forme d'un corps ovoïdal à surface lisse, avec quelques rides transversales. Son ouverture, située à l'un des pôles, est circulaire et munie d'un trématophore composé de douze à quinze lames rayonnantes, présentant de nombreuses denticulations sur leurs bords. Ces lames viennent s'anastomoser vers le centre de l'ouverture pour y former un réseau composé de mailles irrégulières. Dans la plupart des cas, ce réseau est très difficile à voir, car il reste presque toujours engagé dans la roche. Cependant, avec des recherches prolongées, on finit par touver quelques exemplaires ayant conservé tous ces caractères.

En résumé nous voyons, par cette étude, que le même individu peut présenter successivement, à l'extérieur, les caractères des *Quinqueloculina*, des *Triloculina*, des *Biloculina*, et devenir enfin monoloculinaire.

Les individus biloculinaires abondent dans quelques assises, mais en revanche, ceux qui sont parvenus au stade terminal sont fort rares. Le polymorphisme initial étant un des caractères fondamentaux de cette espèce, on comprend qu'il est impossible de prévoir *à priori*, si la disposition biloculinaire se continue jusqu'à la mégasphère, il faut nécessairement, pour le savoir, faire des sections transversales ou bien enlever avec précaution, les loges extérieures, les unes après les autres.

Dans les couches qui renferment l'*Idalina antiqua*, nous n'avons rencontré aucune espèce de véritables *Biloculina* ou *Triloculina*.

Dimensions. — Le plus grand individu adulte que nous ayons trouvé a $4^{mm},5$ de diamètre longitudinal, et 3^{mm} de diamètre transversal.

Habitat. — L'*Idalina antiqua* est très abondante dans les couches du terrain crétacé supérieur des environs des Martigues (étang de Berre et de Caronte).

Periloculina, Mun.-Ch. et Schlumb., 1885.

Plasmostracum plus ou moins ovoïdal, présentant dans sa phase terminale des loges complètement embrassantes à sections ovalaires ou circulaires; la dernière étant la seule qui soit visible extérieurement.

Ouverture située à l'un des pôles et munie d'un trématophore bien développé.

Test présentant des plis longitudinaux ou de nombreuses côtes longitudinales et de très petites rides transversales à peine visibles.

Loges munies sur leurs parois internes de côtes longitudinales qui viennent quelquefois se souder aux parois externes.

Habitat. — Mers crétacées à *Hippurites cornuvaccinum* de la Provence.

Observation. — Ce genre qui est intermédiaire entre les *Idalina* et les *Lacazina* s'en distingue nettement par la présence de côtes longitudinales très rapprochées, qui se développent sur les parois internes des loges et vont parfois rejoindre les parois opposées de manière à subdiviser les loges par place. Dans les *Idalina* les loges restent toujours simples, et dans les *Lacazina* elles présentent des piliers qui les traversent obliquement ou perpendiculairement et qui sont rangés en séries rayonnantes.

PERILOCULINA ZITTELI. Mun.-Ch. et Schlumb., 1885.

Plasmostracum subellipsoïdal légèrement déprimé, présentant une ouverture terminale munie d'un trématophore composé de trabécules inégaux et denticulés, formant un réseau très irrégulier. Test paraissant le plus souvent lisse, mais orné de très fines côtes transverses, très rapprochées, à peine visibles, et de plis longitudinaux plus ou moins développés correspondant aux divisions internes des loges.

Loges présentant sur leurs parois internes de petites côtes longitudinales subparallèles dont le nombre diminue en se rapprochant des pôles. Ces côtes longitudinales qui sont en général peu saillantes augmentent quelquefois en hauteur, pour venir se souder à la paroi opposée des loges, de manière à les diviser en loges secondaires.

Fig. 36. — *Periloculina Zitteli.*

Section transversale. Forme A. Gross. : 28/1.

Forme A. — Polymorphisme initial nul. La mégasphère (fig. 36) a un diamètre de 240 μ ; elle est accompagnée, à la partie inférieure

de la figure, d'un canal bien développé qui est coupé une seconde fois par la section (1). La première loge I, par suite de son très grand développement, embrasse presque entièrement les deux sections du canal. La loge II, qui est opposée à la première comme cela a lieu dans les *Biloculina*, présente, ainsi que la première, une seule côte interne. Mais dans les loges suivantes elles augmentent en nombre, et leurs sections transverses sont représentées par des denticulations de la paroi interne; elles sont plus ou moins accusées et viennent rejoindre souvent la paroi opposée. On remarquera que la disposition biloculinaire des premières loges est loin d'être aussi régulière que dans les Biloculines typiques, et que ce n'est qu'à partir de la cinquième que les suivantes se trouvent partagées par le plan de symétrie.

Fig. 37. — *Periloculina Zitteli.*

Forme A. Section transversale. Gross. : 26/1.

Chez un autre individu plus avancé dans son développement (fig. 37) la mégasphère a un diamètre moyen de 254 μ. Mais le canal se trouvant en dehors de la section n'est pas représenté. Les premières loges se disposent d'après le type biloculinaire, la neuvième devient

(1) Dans les genres fossiles dont nous nous occupons, *Idalina*, *Periloculina* et *Lacazina*, les loges sont remplies de calcaire cristallisé, et les parties centrales ainsi que la suture des loges deviennent par suite de la fossilisation fort difficiles à observer. Il serait donc possible que le canal ne fût coupé qu'une fois, mais cela n'a qu'une importance secondaire pour notre description et ne changerait que d'une unité le numérotage des loges; la seconde section du canal devenant la première loge.

plus embrassante, et la dixième passe brusquement à la phase terminale monoloculinaire ; elle est suivie de deux autres loges semblables, ayant également une section circulaire.

Sur les parois internes des loges, les denticulations qui sont très rapprochées indiquent que les côtes longitudinales sont nombreuses; quelques-unes d'entre elles arrivent à se souder aux parois opposées et déterminent ainsi la formation de canaux longitudinaux plus ou moins complets.

Fig. 38. — *Periloculina Zitteli.*

Forme A. Section transversale. Gross. 28/1.

Dans la section représentée par la fig. 38, ces côtes longitudinales sont au contraire peu nombreuses et aucune d'elles n'atteint la paroi opposée, mais nous devons faire observer que ce fait doit provenir de ce que la section ne passe par aucun des points où s'opère cette jonction. L'individu dessiné ici ne dépasse pas la phase biloculinaire ; sa mégasphère a un diam. de 204 μ. Il présente une particularité assez fréquente dans cette espèce, particularité que l'on retrouve également dans la fig. 36 ; il arrive en effet très souvent que les loges, au lieu de se placer toujours dans la même position par rapport au premier axe de construction afin d'avoir leurs ouvertures alternativement aux pôles M et N modifient leur direction de manière à amener un changement de position dans la partie terminale de l'axe de construction : l'angle que fait alors la première partie de cet axe sur la seconde peut aller à 90°. Par suite de cette modification, les ouvertures des loges deviennent visibles dans les sections transversales.

C'est ainsi que dans la figure 38, les loges I et II sont coupées suivant leur longueur, tandis que les deux suivantes III et IV reprennent leur disposition normale biloculinaire, ce qui indique que la section est devenue transverse, mais le renversement se reproduit de nouveau pour les loges V et VI. On voit du reste, à l'extrémité de ces dernières, les traces des lamelles qui formaient le trématophore, et leurs côtes internes, étant coupées suivant leur longueur, ne montrent plus les denticulations qui sont si caractéristiques des sections transversales. A partir de la VIIe loge, le groupement biloculinaire reprend régulièrement son cours.

Fig. 39. — *Periloculina Zitteli.*

Forme B, section transversale de la partie centrale. Gross. 135/1.

Forme B. — Nous n'avons rencontré que très peu d'individus appartenant à la forme B; un seul nous a donné une section suffisamment nette pour être dessiné. La fig. 39 représente à un fort grossissement la partie centrale de la section dont l'ensemble est donné par la fig. 40. On voit que la microsphère est excessivement petite, son diamètre ne dépassant pas 9 μ. Elle est entourée par cinq petites loges dont les parois ne présentent ni denticulations internes, ni crénelures externes. Celles qui leur succèdent, se disposent comme dans les Quinqueloculines jusqu'à la XIXe. Avec la loge XX qui devient très embrassante (fig. 40), la phase triloculinaire est à peine indiquée, à partir de la XXIe, l'état biloculinaire est nettement caractérisé. On remarquera également que dans la forme B, les parois

internes des loges sont beaucoup plus épaisses que dans la forme A; les côtes internes sont au contraire moins nombreuses, mais elles atteignent plus souvent la paroi opposée (fig. 40 et 37). Nous re-

Fig. 40. — *Periloculina Zitteli*, M.-C. et Sch.

Forme B, section transversale. Gross. 63/1.

viendrons plus loin sur les crénelures que l'on aperçoit sur les parois externes des loges; dans la fig. 40, elles commencent avec la loge VI et disparaissent avec la XXIVe.

Formes A et B, caractères extérieurs. — Etat biloculinaire, pl. XIV, fig. 58 et 59. — Cette disposition qui se montre dès l'origine persiste assez longtemps. Le plasmostracum fortement déprimé ne porte pas d'ornement, le test paraissant généralement lisse. L'ouverture est allongée et plus ou moins semilunaire. Elle est munie, comme le montre la fig. 59, pl. XIV, de denticulations qui partent de son bord et qui correspondent à la partie inférieure du trématophore qui a été en grande partie détruit, ce qui arrive très souvent, ainsi que nous avons déjà eu occasion de l'indiquer pour l'*Idalina* (1).

(1) L'individu figuré, pl. XIV, fig. 58 et 59, provient d'un individu monoloculinaire auquel nous avons enlevé les loges extérieures.

Nous n'avons pas dessiné d'individu montrant la phase triloculinaire qui n'est que très passagère.

Les fig. 56 et 57 de la pl. XIV représentent un grand individu arrivé à sa phase terminale monoloculinaire. La surface extérieure du plasmostracum présente alors des sillons longitudinaux correspondant aux divisions internes des loges et de nombreuses stries transversales très fines, presque invisibles, que nous avons dû reproduire à un fort grossissement (pl. XIV bis, fig. 68). Les sections minces révèlent qu'entre les sillons longitudinaux dont nous venons de parler, le test est souvent orné de nombreuses côtes longitudinales très petites et très rapprochées qui produisent dans les sections transversales les crénelures externes que l'on aperçoit nettement dans les fig. 39 et 40 et partiellement dans la fig. 36, représentant un individu de la forme A. Ces côtes fines apparaissent après le premier cycle de loges quinqueloculinaires et disparaissent dans l'âge adulte : nous ne les avons jamais retrouvées dans les individus monoloculinaires.

L'ouverture des individus adultes est ovalaire et garnie d'un trématophore composé de nombreuses lamelles rayonnantes, irrégulièrement denticulées, qui s'anastomosent vers le centre avec d'autres lamelles qui naissent sur la loge précédente et ne laissent entre elles que des fentes étroites très contournées (pl. XIV, fig. 56).

Dimensions. — Individu adulte, diamètre long. 3^{mm}, diamètre transv. $2^{mm}17$.

Habitat. — Les *Periloculina Zitteli* se trouvent avec les *Idalina* et les *Lacazina* dans les couches à *Hippur. organisans* et *cornu-vaccinum* des environs des Martigues.

Lacazina Mun.-Ch. 1885.

Syn. *Alveolina*, pars. d'Orb. Prodr., t. II, n° 357.
Nummulites, pars. Fraas. Aus dem Orient, p. 8. Suttgard, 1867 ; *Numm. cretaeea*, t. II.
Lacazina, Mun.-Ch., *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. X, p. 472.

Plasmostracum discoïdal, ovoïdal ou sphéroïdal ; dernières loges complètement embrassantes, emboîtées les unes dans les autres et à sections transverses circulaires. Une seule loge visible extérieurement, quelquefois deux par suite de l'agrandissement de l'ouverture.

Ouverture tantôt de moyenne grandeur et située à l'un des pôles, tantôt très grande et venant alors entourer circulairement les parois externes de l'avant-dernière loge, de manière à laisser voir la plus grande partie des surfaces circumpolaires. Trématophore bien développé à mailles irrégulières.

Loges présentant, sur leurs parois, des piliers disposés en séries souvent rayonnantes qui les traversent obliquement ou perpendiculairement.

Test à peu près lisse ou présentant seulement de petits plis concentriques et des séries longitudinales de légères dépressions (ponctuations) circulaires à peine indiquées, correspondant aux piliers internes.

Habitat. — Les *Lacazina* habitaient les mers des terrains crétacés supérieurs de Provence, d'Espagne et de Palestine.

LACAZINA COMPRESSA, (d'Orb. sp.). Mun.-Ch.

Syn. *Alveolina compressa*, d'Orb. *Prodr. de Pal. fr.*, vol. II, n° 357.

Plasmostracum plus ou moins déprimé et discoïdal formé de loges emboîtées les unes dans les autres; leur intérieur est traversé par des piliers disposés en séries alternativement obliques dans un sens ou dans l'autre, à mesure qu'une nouvelle loge se forme.

L'ouverture circulaire laisse apercevoir dans la phase terminale la plus grande partie de l'avant-dernière loge; elle forme une petite galerie circulaire recouverte par un trématophore à mailles irrégulières.

Test lisse, présentant seulement de légères rides irrégulières transversales et des séries longitudinales de ponctuations peu profondes, à peine marquées, qui correspondent aux piliers internes.

Fig. 41. — *Lacazina compressa*, d'Orb. sp.

Forme A, section longitudinale. Gross. 14/1 (1).

Forme A. — Polymorphisme initial nul. — Dans la fig. 41 qui représente la partie centrale d'une section longitudinale de *Lacazina*

(1) Partie centrale de la section d'un individu ayant 9mm de diamètre et composé de 20 loges.

compressa appartenant à la forme A, les numéros qui désignent les loges sont placés à droite et à gauche des parois qui constituent alternativement les ouvertures au pôle M et N. La mégasphère irrégulièrement sphéroïdale a près de 1^{mm} de diamètre moyen. Elle est complètement enveloppée par la première loge dont les parois se relèvent de chaque côté pour former une ouverture circulaire au pôle M ainsi que l'indique la partie supérieure de la figure 41. L'état monoloculinaire paraît donc se manifester immédiatement après la formation de la mégasphère, à moins que les premières loges n'aient été détruites ou résorbées. La seconde loge enveloppe inversement la première et va former son ouverture au pôle N, aux points marqués II, II, la troisième reporte son ouverture au pôle M et ainsi de suite. Les loges augmentent plus rapidement leur diamètre horizontal que leur diamètre traverse et produisent ainsi la forme discoïdale si caractéristique de cette espèce ; en même temps les ouvertures s'élargissent et mettent ainsi à découvert une parti de l'avant-dernière loge qui devient de plus en plus grande.

Toutes les loges ont une épaisse paroi interne qui est reliée à la paroi externe, par des séries de piliers qui sont alternativement obliques de bas en haut ou de haut en bas suivant la position de l'ouverture au pôle M ou N. Cette disposition très manifeste dans certains individus se voit un peu dans les dernières loges V, VI et VII, représentées à gauche de la figure 41.

Si maintenant on fait une coupe horizontale passant par le milieu de la mégasphère de la fig. 41, on comprendra facilement que les sections des loges soient toutes circulaires et que nous ayons, autour de la mégasphère, une série de loges concentriques traversées par des piliers dont la disposition sériée et radiée peut aussi se mettre en évidence, lorsque l'on enlève les parois extérieures des loges. Cette disposition annulaire des sections transverses a été reproduite par la fig. 66 de la pl. XIV bis.

Forme B. — Nous n'avons rencontré aucun individu appartenant à la forme B.

Caractères extérieurs. Forme typique. Pl. XIV, fig. 60 et 61. — Le stade monoloculinaire existant dès le début de l'évolution, le *plasmostracum* est alors ovoïdal ou sphéroïdal, son diamètre longitudinal étant au moins égal à son diamètre transversal. Les premières loges sont embrassantes et leurs sections sont complètement circulaires. Leur ouverture circulaire d'abord petite, devient très grande dans la phase terminale.

La fig. 45 reproduit à un fort grossissement une partie du trématophore qui recouvre l'ouverture d'un individu adulte et qui forme

une galerie circulaire ; il est constitué par de nombreux trabécules denticulés, qui sont anastomosés entre eux et séparés par d'étroites ouvertures.

Fig. 45. — *Lacazina compressa*, d'Orb., sp. (1).

Partie du trématophore. Gross. : 30/1.

Le test est lisse extérieurement ; il ne présente que quelques rides concentriques et des séries de ponctuations très rapprochées, mais faiblement accusées.

Le caractère fondamental de cette espèce réside dans le *plasmostracum* qui est très surbaissé par rapport à l'axe de construction et dont les dernières loges ont un diamètre transversal plus grand que le diamètre longitudinal.

Dimensions. — Les plus grands individus que nous ayons rencontré ont un diamètre transversal de 9 à 10 millimètres, tandis que le diamètre longitudinal ne dépasse guère 4 à 5 millimètres.

LACAZINA COMPRESSA (d'Orb. sp.), var. *galloprovincialis*, Mun.-Ch. et Schl.

Cette variété, qui présente presque tous les caractères du type, s'en distingue cependant par un plasmostracum plus sphéroïdal, moins déprimé et par le groupement des premières loges qui entourent la mégasphère. Cette disposition accuse un polymorphisme initial peu prononcé.

Habitat. — Cette variété se trouve aux environs des Martigues, dans une petite couche intercalée dans les assises à *Hipp. cornuvac-*

(1) Par suite d'un changement de rédaction, la figure 45 a dû être reportée à cette place.

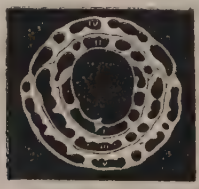
cinum, tout près de celle qui renferme les individus que nous prenons comme type de l'espèce.

Fig. 42. — *L. compressa*, var. *galloprovincialis*.

Forme A, section transversale. Gross. 9/1.

Forme A. — Polymorphisme initial, état triloculinaire. — Cette disposition est relativement rare et se retrouve dans fort peu d'individus; cependant, nous avons quelquefois réussi à dégager d'un individu monoloculinaire, la forme triloculinaire; cet état est en général plus accentué que ne le montre la fig. 42. En effet, dans la section dessinée, les trois premières loges entourent bien la mégasphère (1), mais la IIIe qui est déjà très embrassante ne laisse voir extérieurement qu'une partie de la seconde. La IIIe loge passe ici brusquement à l'état monoloculinaire, mais dans d'autres individus, on voit les loges se disposer pendant un certain temps exactement comme dans les Biloculines.

Fig. 43. — *L. compressa*, var. *galloprovincialis*.



Forme A, section transversale. Gross. 14/1.

État biloculinaire. — La plupart des petits individus de la variété qui nous occupe, présentent à l'origine le type biloculinaire. Autour de la mégasphère qui est relativement très grande et souvent irrégulière, se disposent deux séries opposées de loges plus ou moins symétriques. Cet état persiste pendant quelque temps et passe sans transition à l'état monoloculinaire par des loges complètement en-

(1) Le diamètre moyen de la mégasphère de la fig. 42 est de 1100 μ, et dans la fig. 43, de 700 μ.

veloppantes et à sections circulaires. Dans tous ces individus, quel que soit leur développement initial, les piliers internes apparaissent dès les premières loges et se disposent comme dans l'espèce type.

Fig. 44. — *L. compressa*, var. *galloprovincialis*.

Forme B. Section transversale. Gross. : 135/1.

Forme B. — Dans la section reproduite par la fig. 44, la disposition quinqueloculinaire est nettement indiquée dès les premières loges qui, au nombre de cinq viennent se grouper autour d'une microsphère dont le diamètre est de 12 μ. Ces loges initiales, dont la section est plus ou moins circulaire ou semi-lunaire, ne présentent pas de paroi interne; c'est du reste, comme on l'a déjà vu, une règle générale. Les loges suivantes, jusqu'à la vingt-deuxième, conservent la disposition quinqueloculinaire, mais elles modifient notablement leur forme. C'est ainsi qu'elles sont sensiblement trigones de la septième à la seizième, puis semi-lunaires et enfin très embrassantes. On remarque aussi que jusqu'à la vingt-et-unième elles sont complètement dépourvues de piliers; ils apparaissent seulement dans les loges XXI, XXII et XXIII, dans lesquelles ils ne forment qu'une seule série longitudinale. Dans les loges suivantes ces séries augmentent en nombre, et dans notre dessin la section de chaque pilier correspond à une série longitudinale.

L'état triloculinaire qui est manifestement indiqué par la disposi-

tion des trois dernières loges XXIV, XXV et XXVI disparaît avec la loge XXVII que nous n'avons pu figurer à cause de ses grandes dimensions.

Caractères extérieurs, pl. XIV, fig. 62 à 65. — Nous avons déjà indiqué que les individus appartenant à la phase triloculinaire étaient très rares; ils sont plus ou moins sphéroïdaux, et leurs trois loges visibles extérieurement sont très inégales.

Le test présente des ponctuations sériées semblables à celles de la forme typique.

L'état biloculinaire qui commence au début de l'évolution ou qui succède à la phase précédente se voit chez un assez grand nombre d'individus. Les deux dernières loges (Pl. XIV, fig. 64 et 65) sont très convexes et allongées suivant l'axe de construction. L'ouverture qui est ovalaire ou semi-lunaire porte un trématophore formé par des denticulations qui partent du péristome pour se diriger vers le centre. Elles sont irrégulièrement crénelées ou divisées sur leurs bords et viennent se réunir au centre, de manière à former une réticulation irrégulière qui n'est pas représentée dans notre dessin; l'échantillon figuré n'ayant pas conservé entièrement cet organe.

Au commencement de la phase monoloculinaire, les loges sont complètement embrassantes; la dernière seule est visible extérieurement, mais à mesure que les individus se développent, l'ouverture devenant de plus en plus grande (Pl. XIV, fig. 62), forme bientôt une petite galerie circulaire peu élevée, munie d'un trématophore à mailles irrégulières et semblable à celui que nous avons déjà décrit; vers son centre on aperçoit une grande partie des parois externes de l'avant-dernière loge. Parvenue à la période terminale, le diamètre transversal des loges est supérieur au diamètre longitudinal. Cette variété reste toujours plus globuleuse que le type.

Les ponctuations qui apparaissent avec les premières loges sont un peu plus fortes et moins abondantes que dans les *L. compressa* types, mais elles restent toujours disposées en séries longitudinales plus ou moins rayonnantes.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

Il est inutile de faire ressortir les caractères qui éloignent les *Lacazina* des *Alveolina*, car il est facile de voir que, par leur développement, les *Lacazina* dérivent des *Biloculina*. D'Orbigny, trompé par un examen trop rapide, a cru pouvoir rapporter ce genre aux *Alveolina*.

Il y a dans les genres qui nous occupent un certain nombre de caractères communs qui permettent d'établir leur filiation sans aucun doute. Si l'on se reporte à nos descriptions, il sera facile de voir que les *Idalina* descendent des Miliolidées et peuvent avoir comme forme pro-ancestrale soit les *Quinqueloculina*, soit les *Triloculina* ou les *Biloculina*. Mais nous prendrons comme point de départ la forme biloculinaire. En effet nous voyons que pendant très longtemps les caractères des *Biloculina* persistent chez l'*Idalina antiqua;* ce ne sont en réalité que les dernières loges qui, devenant complètement embrassantes, modifient très sensiblement la forme extérieure du *plasmostracum*, par suite de la réunion de leurs bords. Les loges restent donc toujours simples à l'intérieur, et leur ouverture conserve encore la dent si caractéristique des Miliolidées, mais elle présente un trémataphore, caractère que nous retrouvons dans la grande majorité des Miliolidées tertiaires.

La présence de ce trématophore et les phases successives par lesquelles passent l'*Idalina* nous font penser que nous trouverons très probablement un genre de Miliolidée trématophorée, qui ne dépassera pas le stade biloculinaire : nous réserverons le nom de *Dillina* à ce genre idéal.

On saisira maintenant sans difficulté la descendance des *Periloculina :* il suffit en effet que des cloisons se développent dans les loges des *Idalina*, pour que leur disposition interne soit profondément modifiée. Lorsque l'on fait de nombreuses sections dans les *Periloculina*, on assiste à la naissance des cloisons, qui sont dues au développement des côtes longitudinales qui naissent sur les parois internes des loges.

Dans les *Lacazina*, nous retrouvons le stade biloculinaire ; à ce moment la filiation se démontre d'elle-même. Mais plus tard dans le *Lacazina compressa*, l'ouverture, après l'apparition de la phase monoloculinaire, s'agrandit de plus en plus, s'écarte du centre et laisse voir la plus grande partie de la surface circumpolaire de l'avant-dernière loge.

Les *Lacazina* se distinguent surtout des *Periloculina*, parce que les loges présentent, à l'intérieur, des séries longitudinales de piliers au lieu de côtes longitudinales.

INDEX DE TERMINOLOGIE

Axe de construction M N, p. 282; fig. 6, 7, 8 :

Biloculina murrhyna, Schwager, fig. 6, p. 281.
Triloculina trigonula, d'Orb., fig. 7, p. 281.
Pentellina saxorum, d'Orb. sp., fig. 3, p. 281.

Axe d'enroulement I H, p. 280 :

Biloculina, fig. 15, p. 290; fig. 5, p. 280.

Canal K, p. 276 :

Biloculina, sp., fig. 1, 2, 3, etc., p. 277.

Dimorphisme. Formes A et B, p. 289 :

Biloculina murrhyna, Schw., A, fig. 15, p. 290; B, fig. 16, p. 290.
Triloculina trigonula, d'Orb., A, fig. 13, p. 287; B, fig. 19, p. 292.
Pentellina saxorum, d'Orb. sp., A, fig. 20, p. 293; B, fig. 21, p. 293.
Idalina antiqua, d'Orb. sp., A, fig. 25 à 29, p. 299 à 302; B, fig. 30 à 33, p. 303 à 305.
Periloculina Zitelli, M.-Ch. et Schl., A, fig. 36 à 38, p. 309 à 311; B, fig. 39, 40, p. 312-313.
Lacazina compressa, d'Orb. sp., A, fig. 41, p. 315.
Lacazina compressa, v. *galloprovincialis*, M.-Ch. et Schl., A, fig. 42, 43, p. 318; B, fig. 44, p. 319.

Lignes de moyenne disposition des loges, p. 291 :

Biloculina murrhyna, Schw., fig. 16, p. 290.
Triloculina trigonula, d'Orb., fig. 19, p. 292.
Pentellina saxorum, d'Orb., sp., fig. 21, p. 293.
Idalina antiqua, d'Orb., sp., fig. 17, p. 292.

Lignes de suture, p. 282.
Mégasphère, p. 276; fig. 1 à 3, p. 277; fig. 31, p. 304.
Microsphère, p. 276; fig. 31, p. 304.
Parois externes et internes, p. 282.
Plans de symétrie et surfaces de symétrie, p. 283 :

Biloculina murrhyna, Schw., fig. 9, p. 283; fig. 15, p. 290.
Triloculina trigonula, d'Orb., fig. 11, p. 286; fig. 18, p. 292.
Pentellina saxorum, d'Orb., sp., fig. 13, p. 287; fig. 20, p. 293.

Polymorphisme initial, p. 295 :

Idalina antiqua, d'Orb., sp., fig. 22 à 24, p. 296; fig. 25 à 29, p. 299 à 302.
Lacazina var. *galloprovincialis*, Mun.-Chalm. et Schl., p. 317.

Trématophore, p. 297 :

Idalina antiqua, d'Orb., sp., fig. 34, 35, p. 307; fig. 47, pl. XIII.
Periloculina Zitteli, Mun.-Chalm. et Schlumb., fig. 56 à 59, pl. XIV.
Lacazina compressa, d'Orb., sp., fig. 45, p. 317; fig. 61, pl. XIV.
Lacazina var. *galloprovincialis*, Mun.-Chalm. et Schl., fig. 62 à 65, pl. XIV.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XIII

Idalina antiqua, d'Orb., sp.

Fig. 46. Individu adulte. Profil; fig. 47. Côté de l'ouverture. Grossissement : 13/1.

Fig. 48. Individu présentant la dernière loge du stade biloculinaire. Grossissement : 13/1.

Individu appartenant au stade biloculinaire : Fig. 49. Côté de l'avant-dernière loge; fig. 50. Côté de l'ouverture; fig. 51. Profil.

Individu appartenant au stade triloculinaire : Fig. 52. Profil; fig. 53. Côté de l'ouverture. Grossissement : 17/1.

Individu appartenant au stade quinqueloculinaire : Fig. 54. Profil; fig. 55. Côté de l'ouverture. Grossissement : 25/1.

Localités. — Étang de Berre et de Caronte. — Couches à *Hippurites cornu vaccinum* et *organisans*.

PLANCHE XIV

Periloculina Zittéli, Mun.-Ch. et Schlumb.

Individu adulte : Fig. 56. Côté de l'ouverture; Fig. 57. Profil. Grossissement : 17/1.

Individu appartenant au stade biloculinaire : Fig. 58. Côté de l'avant-dernière loge; fig. 59. Côté de l'ouverture. Grossissement : 17/1.

Lacazina compressa, d'Orb. sp.

Individu du stade terminal à loges annulaires : Fig. 60. Profil; fig. 61. Côté de l'ouverture. Grossissement : 5/1.

Variété *galloprovincialis* (jeune individu). Fig. 62. Profil; fig. 63. Côté de l'ouverture. Grossissement : 3/1.

Individu appartenant au stade biloculinaire : Fig. 64. Côté de l'avant-dernière loge; fig. 65. Côté de l'ouverture. Grossissement : 17/1.

Localités. — Étang de Berre et de Çaronte. — Couches à *Hippurites cornu vaccinum* et *organisans*.

PLANCHE XIV *bis*.

Lacazina compressa, d'Orb. sp.

Fig. 66. Section transversale d'un individu adulte montrant la disposition annulaire des loges qui sont traversées par des piliers.

Fig. 67. Section longitudinale d'un autre individu également adulte montrant que les ouvertures sont alternativement au pôle M et N, et que les piliers son dirigés obliquement dans les loges, alternativement dans un sens ou dans l'autre.

Fig. 68. Disposition des piliers internes des loges et des ponctuations de la surface externe du test.

Periloculina Ziteli, Mun.-Ch. et Schlumb.

Fig. 69. Surface extérieure fortement grossie, montrant les petites côtes fines annulaires et transverses et la disposition des plis longitudinaux qui sont en rapport avec la disposition interne des loges.

M. **Munier-Chalmas** fait une communication sur les **Couches à Teredina personata** dans l'Est du Bassin de Paris.

M. **Albert Gaudry** fait hommage à la Société d'une note sur les *Hyènes de la grotte de Gargas* découvertes par M. Félix Regnault (Ext. C. R. Acad. Sciences, 9 fév. 1885).

Il présente ensuite une brochure sur la *Nouvelle galerie de Paléontologie du Muséum* et invite tous ses confrères à venir la visiter. Il est heureux de dire que le dévouement et le talent de M. le Dr Fischer lui ont été d'un grand secours pour l'arrangement de cette galerie.

M. Douvillé fait la communication suivante :

Note sur la **partie moyenne** *du terrain* **jurassique**, *entre* **Poitiers** *et* **le Blanc**,

Par MM. **Douvillé** et **Rolland**.

L'étude de la partie moyenne du terrain jurassique dans la Nièvre et le Cher avait montré, dès 1874 (1) à l'un de nous, l'existence d'une discordance marquée entre le Callovien à *Am. coronatus* et l'Oxfordien. Il était intéressant de s'assurer si des conditions analogues ne se montraient pas plus à l'ouest, le long de la bordure du Plateau central. Ces recherches, longtemps différées, ont été reprises récemment par M. Rolland chargé par le service de la carte géologique détaillée de l'exécution des feuilles de Poitiers et de Châtellerault ; elles ont été ensuite complétées par une exploration faite en commun de la région comprise entre Poitiers et le Blanc. La géologie de cette partie du Poitou était encore bien peu connue malgré les travaux de le Touzé de Longuemar (2) ; elle offre du reste des difficultés spéciales, par suite de la rareté des fossiles et du faciès exceptionnel sous lequel certaines couches se présentent.

Nous passerons successivement en revue les coupes que l'on peut relever dans les différentes vallées qui descendent du Plateau central vers la Loire, depuis le Clain à l'ouest, jusqu'à la Creuse à l'est.

1° *Coupe de la vallée du Clain.* — En sortant de Poitiers vers le nord, sur la rive droite du Clain, on rencontre d'abord les calcaires grenus, sublamellaires, avec silex, du Bathonien, qui constituent une falaise abrupte. A leur partie supérieure, sur les plateaux des deux côtés de la vallée, on recueille l'*Am. macrocephalus*, qui indique la base de l'étage callovien. Ces couches plongent vers le nord sous

(1) Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le Berry, par MM. Douvillé et Jourdy, *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. III, p. 93, 21 déc. 1874.

(2) *Etudes géologiques et agronomiques sur le département de la Vienne*, 1870.

un puissant massif de calcaires crayeux, exploités sur la rive gauche dans les célèbres carrières de Lourdine, et caractérisés par les *Am. anceps* et *Am. coronatus ;* ils représentent ainsi le Callovien moyen et supérieur. Sur la rive droite, la partie supérieure de ces calcaires est exploitée souterrainement un peu au delà de la Bonnaisserie, et de Longuemar a recueilli en ce point *Ammonites anceps*, *Trigonia* cf. *duplicata* et *Homomya gibbosa.* Les calcaires crayeux sont nettement terminés par un banc de $0^{m}50$ de calcaire durci, d'apparence lithographique, avec surface ravinée ; au-dessus apparaissent sans transition des calcaires grisâtres oolithiques et spathiques (calcaires sublamellaires de de Longuemar), qui forment toute la masse supérieure de la colline et sont exploités sur le plateau au-dessus de Bonnillet. Ces couches sont peu fossilifères à la Bonnaisserie et nous n'y avons rencontré que quelques *Terebratula arduennensis.*

Les mêmes assises se prolongent au nord jusqu'au vallon de Fontaine. Le fond du vallon est sur les calcaires crayeux ; sur le côté nord, une petite carrière est ouverte à mi-côte derrière les premières maisons, précisément à la jonction des deux systèmes de couches. Avec un peu d'attention, on distingue nettement la surface presque plane et légèrement corrodée qui les sépare. Les calcaires inférieurs sont plus jaunâtres que précédemment et présentent quelques taches ferrugineuses ; ils sont très pauvres en fossiles. Les calcaires supérieurs, oolithiques et spathiques, sont au contraire fossilifères, dès le contact, et caractérisés par *Perisphinctes impressæ*, Qu., *Lissoceras Erato*, *Hybolites hastatus*, *Ctenostreon proboscideum*, *Ter. arduennensis*, d'Orb., *Apiocrinus*, etc.

Ces mêmes couches sont également très fossilifères à l'est du hameau, où l'on peut recueillir abondamment dans les déblais d'une ancienne carrière avec les fossiles précédents, *Perisphinctes Martelli* de grande taille et *Harpoceras Eucharis ;* les Térébratules forment, par places, une vraie lumachelle. Ajoutons pour compléter la faune de cette assise, que de Longuemar cite l'*Am. canaliculatus* dans les exploitations de Bonnillet.

Le contact des calcaires crayeux inférieurs et des calcaires sublamellaires peut être suivi vers l'est tout le long du vallon. Une carrière, un peu avant Ensoulesse, montre, au-dessous des calcaires spathiques, un banc grenu dur de $0^{m}60$ qui termine le massif inférieur de calcaire crayeux dans lequel M. Rolland a recueilli *Amm. Orion*, *Trig.* cf. *duplicata*, et une tige de Cycadée. Une superposition analogue peut être observée à l'ouest de Trone.

Si on monte sur le plateau au-dessus et au nord de Fontaine, on voit affleurer des calcaires grisâtres tendres, marneux, feuilletés, qui

se retrouvent également à la montée de la route sur la rive droite du Clain, et où nous avons recueilli l'*Harpoceras canaliculatum*. Plus haut, ces calcaires, deviennent sub-lithographiques ; au-dessus d'Ensoulesse, ils renferment d'assez nombreux Spongiaires, et, vers le sommet du coteau, on rencontre quelques gros blocs siliceux de faciès corallien, avec grosses *Terebratula* cf. *insignis*, Polypiers et baguettes d'Oursins. .

Plus au nord, en se dirigeant vers Saint-Georges, on voit affleurer des calcaires blanchâtres, fragmentés, à peu près sans fossiles. Ces derniers calcaires que de Longuemar a pu suivre au nord jusqu'aux environs de Loudun renferment en ce point l'*Am. marantianus*.

2° *Vallée de la Vienne.* — Le Bathonien est représenté par un puissant massif de calcaires blancs où le faciès oolithique domine ; à la partie supérieure, on observe des couches d'oolithe milliaire blanche, à grains serrés, souvent cimentés par du calcaire saccharoïde, dans lesquelles sont ouvertes, sur le côté gauche de la vallée, les belles carrières de Chauvigny. Cette oolithe milliaire est peu fossilifère ; on n'y rencontre guère que le *Ctenostreon Hector* et quelques dents de sauriens (*Liopleurodon*). Elle plonge rapidement au nord de Chauvigny, et ses assises les plus élevées sont exploitées dans la carrière dite du Breuil. Dans le découvert de cette carrière, M. Rolland a recueilli *Amm. macrocephalus* et *Trig.* cf. *duplicata ;* c'est la base du Callovien. Au-dessus apparaissent quelques mètres de calcaires blancs ou gris-clair à oolithes assez grosses, irrégulières, avec silex ; ils sont surmontés dans la tranchée du chemin de fer par des calcaires gris-clair, compactes, à cassure conchoïde, parfois sub-oolithiques et généralement siliceux. On y observe, par places, de véritables lumachelles de *Trigonia* cf. *duplicata*. A ces couches succèdent les calcaires blancs crayeux, prolongement des calcaires de Lourdine : ils sont exploités un peu à l'ouest sur le plateau autour de Lavoux et on peut y recueillir en abondance *Amm. anceps* et *Zeilleria umbonella*. Ils constituent les deux flancs de la vallée de la Vienne entre le Breuil et Bonnes.

En ce dernier point, le faciès change, les calcaires crayeux se chargent d'oolithes irrégulières et de pisolithes comme on peut le voir dans une petite carrière ouverte dans le village. On y rencontre d'assez nombreux bivalves difficiles à dégager, la *Trig.* cf. *duplicata*, des Nérinées et des Polypiers, parmi lesquels une forme que nous n'avons pu distinguer de l'*Anabacia orbulites* du Bathonien.

Ces calcaires se prolongent jusqu'à Bellefonds où ils se terminent par des calcaires jaunâtres, grossiers, oolithiques par places avec

nombreux Bivalves et Gastropodes, presque tous à l'état de moule (*Trig.* cf. *duplicata*, *Homomya gibbosa*, *Ctenostreon proboscideum*, etc.), et une grosse Rhynchonelle (1), désignée à tort par de Longuemar sous le nom de *Rh. major;* le même auteur signale encore en ce point *Amm. athleta*, mais sans que nous ayons pu vérifier cette détermination.

Immédiatement au-dessus, on aperçoit deux gros bancs de silex faisant saillie dans les escarpements et intercalés dans des calcaires blanchâtres cristallins ; nous avons recueilli dans ces couches *Zeilleria Parandieri*, avec des tiges d'*Apiocrinus* et des Bryozoaires. Ces assises qui, comme nous le verrons plus loin, prennent un grand développement vers l'est, appartiennent incontestablement à l'Oxfordien supérieur et représentent une modification latérale des couches marneuses à *Amm. canaliculatus* de Fontaine.

Les silex tabulaires oxfordiens affleurent sur tout le plateau, au nord, vers Moulière, et sont surmontés par un puissant massif de calcaire grossier jaunâtre à Encrines qui constitue les coteaux de la rive droite de la vallée jusqu'à Bonneuil-Matours, où ils sont recouverts par les sables verts cénomaniens.

3° *Vallée de la Gartempe.* — Le faciès oolithique domine également dans le Bathonien de la Gartempe, mais on n'y rencontre pas cependant de couches oolithiques aussi régulières que celles de Chauvigny. A un kilomètre au sud de Saint-Germain, sur la rive droite, on observe des calcaires à ovoïdes, surmontés par un niveau de calcaires blanc-jaunâtre, subcrayeux, à oolithes irrégulières, avec *O. costata* et nombreux bivalves. Au-dessus, affleurent sur la rive gauche, immédiatement au sud de Saint-Savin, des calcaires compactes ou crayeux, parfois oolithiques avec parties siliceuses, puis des calcaires blancs et rosés finement oolithiques avec ciment de calcaire saccharoïde, exploités un peu plus au sud sur le plateau. Les couches supérieures plus dures, compactes, avec quelques niveaux siliceux, oolithiques par places, ont été entamées par la tranchée du chemin de fer au sud de la gare ; au niveau même de la voie, on peut observer en ce point un lit fossilifère avec nombreuses Nérinées et *Rh. elegantula* (2). Ces calcaires paraissent représenter ici le sommet

(1) Nous retrouverons cette forme très abondante au Blanc, et comme elle nous a paru nouvelle, nous la décrirons sous le nom de *Rh. ampla* (voir p. 331).

(2) Les Rhynchonelles que nous désignons sous ce nom et qui occupent un niveau bien caractérisé jusqu'à Saint-Gaultier, diffèrent du type de la *Rh. elegantula*, figuré par M. Deslongchamps (*Bull. Soc. Linn. de Normandie*, 1864, vol. VIII,

du Bathonien ; on retrouve en effet au-dessus, sur le plateau, les calcaires compactes avec silex poreux fossilifères qui, au nord de Chauvigny, surmontent les couches à *Amm. macrocephalus*, et, plus haut, des calcaires crayeux ou grenus qui rappellent les calcaires à fossiles calloviens de Lavoux.

Plus au nord, les couches sont peu visibles, et on observe mal le passage des couches précédentes à un massif de calcaires à oolithes irrégulières et pisolithes, tantôt crayeux, tantôt compactes avec débris d'Encrines; vers le haut, les oolithes deviennent plus rares. Ces calcaires constituent les flancs de la vallée aux environs de Nalliers, et représentent le prolongement vers l'est des calcaires calloviens de Bonnes. Ils sont recouverts par des calcaires tendres finement oolithiques, sans fossiles, exploités dans les carrières de la Ligauderie, un peu au nord de la limite des feuilles de Poitiers et de Châtellerault.

Immédiatement au-dessus on voit apparaître les nappes de silex avec *Ter. Galliennei*, *Zeilleria Parandieri* et *Z. censoriensis*, qui prennent un grand développement depuis la montée de la Corbière jusqu'au nord de la Bussière. Au delà on retrouve les calcaires grossiers saccharoïdes du Corallien avec Polypiers et Dicéras, que l'on peut suivre jusqu'à Maille, et qui représentent le prolongement du massif de Bonneuil-Matours ; vers le haut, ces calcaires deviennent plus tendres, grenus, et quelquefois sableux ou pulvérulents : ils sont jaunâtres ou légèrement grisâtres, et renferment quelques silex. Au-dessus apparaissent des calcaires compactes, entièrement durs, avec nombreux moules de petits Dicéras et de Nérinées qui représentent probablement l'Astartien.

4° *Vallées de l'Anglin et du Salleron.* — Le Salleron qui coule du sud au nord jusqu'à Ingrandes, où il se jette dans l'Anglin, forme le prolongement naturel de cette dernière vallée, et donne une nouvelle coupe parallèle à celle de la Gartempe.

Sur le Salleron, à Bethines, on retrouve les couches du Bathonien à *O. costata*, représentées par des calcaires blanchâtres subcrayeux avec quelques oolithes oblongues. Un peu plus haut on rencontre des calcaires compactes et siliceux, accompagnés de silex poreux, prolongement des couches de même nature que nous avons signalées à Saint-Savin, à la base du Callovien; cet horizon paraît assez constant dans toute la région et peut servir de point de repère.

p. 261, pl. X. fig. 7) par des plis plus gros et moins nombreux; mais comme cette forme se rencontre également dans le Boulonnais, où elle est associée à la forme type, nous avons cru pouvoir la considérer comme une simple variété.

Plus au nord, à Ingrandes, la montée de la route de Saint-Savin donne une bonne coupe qui débute, à la base, par un calcaire blanc confusément oolithique avec *Anabacia orbulites* et *Rh. elegantula*; la succession des couches est ensuite interrompue par un petit vallon, puis un peu plus haut, en face de la croisée de la route de Villemort, une carrière montre, sur une épaisseur de quelques mètres, des calcaires tendres subcrayeux qui rappellent le faciès du Callovien de Lavoux. Au-dessus on voit se développer un puissant massif d'un calcaire blanc tendre, à oolithes irrégulières et pisolithes; vers la base on observe quelques intercalations de lits plus compactes avec plaques siliceuses. Les calcaires à grosses oolithes irrégulières sont bien le prolongement des calcaires calloviens de Bonnes et du nord de Saint-Savin; ils sont ici très peu fossilifères, nous n'y avons recueilli que l'*Anabacia orbulites;* mais un peu plus à l'ouest, au delà de Maurepas, une petite carrière ouverte près de la route du Blanc, au nord de la côte 127, dans des calcaires grenus, subcrayeux, intercalés à la partie supérieure du massif, a fourni à M. Rolland *Rh. Orbignyi* et *Zeilleria umbonella.*

Immédiatement au-dessus de cette carrière apparaissent les nappes à silex avec fossiles oxfordiens qui, aux environs d'Ingrandes, couronnent les plateaux : c'est du reste le point le plus méridional qu'elles atteignent dans cette région. Plus au nord elles s'abaissent rapidement, affleurent sur les berges de la Gartempe jusqu'à Mérigny et disparaissent un peu au delà sous les calcaires du Corallien. Ces calcaires blancs tantôt durs et grenus, tantôt tendres et grossiers ou crayeux, avec points spathiques, forment de pittoresques escarpements des deux côtés de la vallée. En aval, à Angles, ils sont surmontés par les calcaires finement grenus et par les calcaires compactes à Nérinées de l'étage astartien.

Si à partir d'Ingrandes on remonte l'Anglin vers l'est, puis vers le sud-ouest, on voit le Bathonien former à la base des berges un liseré d'épaisseur variable recouvert par le Callovien. A Mauvières sur la rive droite, on peut de nouveau relever une coupe intéressante au contact des deux étages. La moitié inférieure de la montée de la route de Mauvières au Blanc présente un calcaire oolithique blanchâtre, teinté de rouille, où des oolithes inégales, le plus souvent petites, sont comme stratifiées, et donnent l'impression d'un charriage mécanique. Ces calcaires oolithiques sont exploités dans le vallon situé immédiatement au nord de Mauvières, et M. Rolland a recueilli en ce point *Belemnopsis bessina* et *Anabacia orbulites.* Au-dessus apparaissent des calcaires bruns siliceux, suboolithiques, puis des calcaires blancs crayeux, souvent chargés d'oolithes irrégulières

et parfois de pisolithes avec intercalations de plaquettes brunes siliceuses. En haut de la montée, le bord du plateau est couvert de silex poreux et caverneux, jaunes d'ocre, très fossilifères avec *Ctenostreon proboscideum*, *Rhynchonella*, radioles de *Cidaris*, *Anabacia orbulites*, etc. C'est le niveau que nous avons déjà signalé en plusieurs points de cette région, à la base du Callovien. De là, jusqu'à la vallée de la Creuse, au Blanc, on n'aperçoit plus que des calcaires blancs tantôt grenus, tantôt tendres et grossiers ou subcrayeux, fréquemment chargés d'oolithes irrégulières : nous reconnaissons là le faciès habituel du Callovien supérieur depuis la vallée de la Vienne; ces calcaires présentent souvent ici des intercalations siliceuses.

5° *Vallée de la Creuse.* — Cette vallée, qui descend de l'ouest à l'est en amont du Blanc, s'infléchit au delà vers le nord-ouest. Le Bathonien qui se montre au fond de la vallée un peu à l'est du Blanc, où M. de Grossouvre a recueilli la *Rhynchonella elegantula*, disparaît bientôt, et au Blanc les deux berges sont constituées par les calcaires blancs et oolithiques du Callovien.

Ces calcaires présentent un faciès assez variable : vers la base, au sud du Blanc sur la rive gauche, ils sont crayeux, tendres, avec parties siliceuses; sur la rive droite, on observe, à la partie inférieure de la petite carrière de la Villerie, des bancs nettement stratifiés de calcaires finement oolithiques, siliceux par place, et de calcaires compactes et subcrayeux. Plus haut, dominent les calcaires blancs crayeux à oolithes irrégulières : sur la rive gauche, au sud de la ville, les oolithes sont rares, les calcaires sont crayeux, tendres, et présentent fréquemment des parties siliceuses. Au nord de la ville, et sur cette même rive, ces calcaires ont été l'objet d'importantes exploitations pour la construction du viaduc du chemin de fer (carrière dite du coteau); on voit là, sur une vingtaine de mètres de hauteur, un calcaire blanc subcrayeux, inégalement chargé d'oolithes irrégulières, surmonté par un calcaire blanc jaunâtre, grenu, que couronne un banc de silex compacte de même couleur.

Notre confrère, M. Lanna, ingénieur attaché aux travaux du viaduc, nous a communiqué un assez grand nombre de fossiles recueillis dans cette carrière; nous signalerons deux grandes *Purpuroïdea* voisines des *P. Lapierrei* et *P. Moreaui* de l'Oxfordien des Ardennes, de nombreux bivalves peu déterminables (*Lucina*, *Corbis*, grosses *Homomya*, *Pholadomya*, etc.), de beaux échantillons de *Rh. ampla* (1), et l'*Anabacia orbulites*.

(1) *Rhynchonella ampla*, nov. sp. — Grande espèce remarquable par sa forme renflée et presque sphéroïdale. Le crochet est fortement recourbé et vient s'appuyer

Un peu plus au sud, dans la tranchée de fer, à sa croisée avec la route du Blanc à Ingrandes, on retrouve le même banc de silex compacte blanc jaunâtre que nous avons signalé au sommet de la carrière précédente: on y a recueilli en ce point *Rh. Orbignyi* et *Zeilleria obovata*; au-dessus on observe encore quelques mètres de calcaire blanc à grosses oolithes irrégulières, avec parties siliceuses. Un peu plus loin, sur la route de la Trémouille, les sondages du chemin de fer ont rencontré à peu près à ce même niveau des calcaires grenus jaunes avec *Trigonia* cf. *duplicata*.

Des deux côtés de la vallée, aux environs du Blanc, les plateaux sont couronnés par les nappes de silex de l'Oxfordien. Ces couches s'enfoncent assez rapidement vers le nord et atteignent le fond de la

sur la petite valve; celle-ci est ornée de 26 à 30 côtes subégales, obtuses; elle présente, en son milieu, un bourrelet large, très peu saillant, composé de 6 à 9 côtes égales. Sur le bord frontal, la commissure se relève brusquement dans la partie correspondante au bourrelet; l'échancrure ainsi produite sur la petite valve a des bords latéraux presque parallèles et perpendiculaires à la direction moyenne du troisième côté; sa largeur est à peu près égale à sa profondeur. La grande valve est fortement convexe et présente un méplat médian correspondant au bourrelet de l'autre valve. Vue du côté frontal, la coquille a pour contour apparent un cercle tronqué inférieurement et aplati latéralement; le profil latéral est presque exactement circulaire.

Cette espèce rappelle par sa forme générale la *Rh. concinna;* mais elle s'en distingue par la forme de son crochet tout à fait recourbé et appliqué sur la petite valve tandis qu'il est saillant (projecting) dans la *Rh. concinna;* l'échancrure frontale est aussi plus profonde et plus carrée dans notre espèce. Par la forme de son crochet, la *Rh. ampla* appartiendrait plutôt au groupe de la *Rh. Hopkinsi;* mais la forme du bourrelet médian est bien différente; large, aplati et peu saillant dans la première espèce, il est, au contraire, convexe et nettement détaché dans la seconde, aussi l'échancrure frontale a-t-elle une forme tout autre. En outre, dans la *Rh. Hopkinsi*, les côtes sont bien plus aiguës et anguleuses, tandis qu'elles sont obtuses dans l'autre espèce.

L'échantillon figuré ici provient du Blanc (carrière du Coteau), et nous a été remis par notre confrère M. Lanna. Ses dimensions sont d'environ 0m036 dans tous les sens (*Note de M. H. Douvillé*).

vallée un peu avant Mont-la-Chapelle. Elles sont très nettement visibles en ce point, et leur épaisseur paraît atteindre une quarantaine de mètres. On peut y distinguer les assises suivantes de bas en haut :

A. Calcaire jaunâtre, grenu, tendre, à texture sableuse, avec parties noduleuses, dures, et nombreux silex plats (*Megerlea pectunculus*, *Dictyothyris dorsocurva*).

B. Gros bancs de silex noirs perforés (nappe inférieure) (*Rhynch. pectunculoides*, *Zeilleria Parandieri*, *Terebratula Galliennei*, *Glypticus hieroglyphicus*).

C. Calcaires grenus subcrayeux avec quelques silex.

D. Calcaires grossiers, zonés ; les lits sont comme ondulés et présentent des traces de ploiements (*Dictyothyris dorsocurva*).

E. Gros bancs de silex noirs perforés (nappe supérieure) (*Glypticus hieroglyphicus*, *Acrocidaris nobilis*).

Les Brachiopodes oxfordiens nous ont paru dominer dans la nappe de silex inférieure et les Échinides coralliens dans la nappe supérieure, mais une étude plus approfondie serait nécessaire pour établir si réellement les deux faunes peuvent être distinguées. Les Brachiopodes des couches A, C et D sont identiques aux espèces bien connues d'Ecommoy (Sarthe) ; les Échinides des bancs siliceux rappellent beaucoup la faune bien connue de Druyes, tandis que les Brachiopodes des mêmes assises sont au contraire identiques à ceux de l'Oxfordien supérieur de la Meuse. L'ensemble de ces couches présente donc des caractères mixtes qui les placent à la limite de l'Oxfordien et du Corallien ; les *Zeilleria* du banc inférieur B, bien développé à la gare du Blanc, se rapportent toujours au type *Z. Parandieri* et par conséquent cette zone inférieure nous paraît incontestablement oxfordienne. Nous serons moins affirmatifs pour la zone supérieure, d'où proviennent peut-être des *Zeilleria* plus allongées, n'ayant pas été recueillies en place et qui se rapprocheraient plutôt du type *Z. delemontana* ou *censoriensis*.

Au-dessus des couches à silex tabulaires on voit affleurer des calcaires blancs, grossiers, parfois farineux à faciès corallien ; ces calcaires exploités à la Rauderie, au-dessus de Mont-la-Chapelle renferment *Machimosaurus Hugii*, *Diceras arietinum* et de nombreux Polypiers (*Thamnastrea*, etc.).

Ces calcaires plongent vers le nord et sont bientôt recouverts par un puissant massif de calcaires finement grenus ou compactes, souvent siliceux et extrêmement durs. Ces calcaires forment sur les bords de la Creuse les pittoresques escarpements des Roches ; ils affleurent également sur le plateau au-dessus de la Rauderie, et leur ténacité exceptionnelle a rendu très difficile l'établissement de la

tranchée du chemin de fer qui les traverse au lieu dit les Clous. On distingue dans ces calcaires des parties saccharoïdes et lamellaires dues à la présence d'énormes Polypiers qui ont quelquefois jusqu'à $1^{m}50$ et 2 mètres de hauteur; on y rencontre aussi des moules de *Diceras*.

Vers Fontgombault, les couches dures sont surmontées par des calcaires blancs, grossiers, formés de grosses oolithes ou plutôt de très petits galets calcaires arrondis, noyés dans un ciment généralement saccharoïde et cristallin; c'est la reproduction du faciès observé déjà dans le Callovien et auquel on peut appliquer l'épithète de faciès de charriage. Certaines couches tendres et d'un grain assez homogène sont exploitées souterrainement près de Preuilly-la-Ville. Les fossiles sont abondants dans tout ce massif, mais presque toujours à l'état de moules (*Diceras*, *Cardium corallinum*) ou trop empâtés dans la roche pour pouvoir être dégagés. L'École des Mines possède de beaux spécimens d'Échinides recueillis, dans les carrières de Preuilly, par M. Carnot, ingénieur en chef des mines, et déterminés par M. Cotteau; nous citerons : *Rhabdocidaris trigonacantha*, *Hemicidaris intermedia*, *Acrocidaris nobilis*.

Les mêmes couches affleurent sur le plateau, au-dessus de Fontgombault, dans la tranchée des Guinaudières : la couleur générale du massif est le blanc-grisâtre, légèrement teinté de brun ou de violet clair; la stratification y est peu distincte.

Au-dessus de Preuilly-la-Ville on voit apparaître d'autres calcaires nettement stratifiés en petits bancs, subcrayeux, et finement oolithiques, blancs ou rosés, sans fossiles. Ils sont eux-mêmes recouverts par un grand massif de calcaires compactes à *Nérinées*, qui affleurent jusqu'à Tournon, où ils sont recouverts par les sables verts du Cénomanien.

Conclusion. — On voit en résumé que la région comprise entre la Vienne et la Creuse est remarquable par le développement tout exceptionnel qu'y prend le faciès oolithique ou plutôt pseudo-oolithique et de charriage. Ce faciès envahit toutes les couches du Corallien, du Callovien et du Bathonien à l'exception des bancs siliceux de l'Oxfordien supérieur : les fossiles deviennent rares et appartiennent exclusivement aux faunes dites coralligènes. La faune coralligène du Bathonien est bien connue : c'est celle de Minchinhampton, en Angleterre et de Poix dans les Ardennes, mais ici, au lieu de rester cantonnée dans le Bathonien moyen, elle envahit l'étage tout entier.

La faune du Corallien n'offre également rien de particulier et les couches coralliennes des bords de la Creuse présentent la plus grande

analogie, comme faciès, avec les couches synchroniques de l'Yonne et de la Meuse. Il n'en est pas de même du Callovien pour lequel le faciès oolithique de charriage doit être considéré comme tout à fait exceptionnel; comme on devait s'y attendre, la faune de ces couches, malheureusement très pauvre et encore bien incomplètement connue, offre de grandes analogies non plus avec la faune habituelle du Callovien, mais avec celles des dépôts de même faciès du Bathonien et du Corallien; les *Purpuroidea* du Blanc sont voisins de ceux du Corallien de Saint-Mihiel et rappellent également les formes de Minchinhampton, la *Rh. ampla* n'est pas bien éloignée de la *Rh. Hopkinsi*, et, parmi les Polypiers, l'*Anabacia orbulites* avait été jusqu'ici considéré comme caractéristique du Bathonien. On conçoit qu'avec identité de faciès et cette rareté des fossiles, la séparation soit bien difficile à établir d'une manière nette entre le Bathonien et le Callovien.

La couche à *Rh. elegantula* qui nous a servi de ligne de démarcation a bien certainement des affinités bathoniennes; la *Rh. elegantula* qui y est très fréquente est certainement identique aux variétés à gros plis du Boulonnais et très voisine des types qui abondent dans les assises supérieures de Poix; et cependant, d'après une observation de notre confrère, M. de Grossouvre, ce fossile se rencontrerait dans l'Indre notablement plus haut que la couche à *Eudesia cardium*, souvent considérée comme limite supérieure du Bathonien.

Au point de vue stratigraphique, le caractère le plus saillant de la région étudiée est la séparation si nette que l'on observe toujours au-dessus des couches calloviennes à *Amm. coronatus*, partout recouvertes directement par les couches oxfordiennes les plus élevées à *Amm. Martelli* et *Amm. canaliculatus*.

Cette lacune est le prolongement de celle que l'un de nous avait signalée au même niveau depuis l'Yonne, jusqu'à l'Indre; elle s'étend donc sur toute la lisière nord du Plateau central et du Morvan.

M. **Douvillé** ajoute ensuite quelques mots sur la **limite de l'Oxfordien et du Corallien dans le centre de la France.**

Depuis la publication, en 1874, de notre étude (en collaboration avec M. Jourdy) sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le Berry, les études nouvelles entreprises sur différents points n'ont fait que confirmer la discordance que nous avions signalée les premiers, entre le Callovien supérieur à *Amm. coronatus* et l'Oxfordien.

Parmi les travaux récents, un des plus importants est sans contredit le très intéressant mémoire de notre confrère, M. Lambert, sur « le terrain jurassique moyen du département de l'Yonne (1). » Dans cette étude l'auteur attribue au Bathonien les calcaires à silex rubannés qui, dans les environs de Clamecy, supportent directement les assises oxfordiennes à *Amm. transversarius*, et pense qu'ils correspondent aux caillasses avec *O. costata* et *Pernostrea Pellati* de la Côte-d'Or; d'après Ebray, nous avions, au contraire, considéré ces mêmes calcaires à silex rubannés comme représentant le Callovien à *Amm. coronatus ;* et cette opinion vient d'être entièrement confirmée par les recherches récentes de nos confrères, MM. Potier et de Grossouvre. D'après les renseignements qu'ils ont bien voulu nous communiquer, le Bathonien, nettement caractérisé dans cette région, débute à la base par les calcaires à *Am. procerus* exploités aux environs de Tannay; au-dessus on observe, sur 40 mètres environ d'épaisseur, le calcaire marneux blanc jaunâtre, dont la partie supérieure renferme les Ammonites caractéristiques du Bathonien supérieur (*Am. serrigerus*, *Am. arbustigerus*, *Am. aspidoides*). Ces couches sont surmontées près de Tannay, par des calcaires grumeleux avec *Zeilleria digona*, *Eudesia cardium*, *Hemicidaris langrunensis ;* c'est cette couche qui dans la Nièvre termine le Bathonien. D'après M. Potier, ces calcaires grumeleux se transforment vers Oudan (près Varzy) et vers Clamecy en un massif de 20 mètres environ de calcaire oolithique sublamellaire, exploité à Chevroches et très pauvre en fossiles. Cependant à Oudan on observe à la partie supérieure de ces calcaires une lumachelle de *Rh. varians*, puis un lit grumeleux avec *Eudesia cardium*, *Hemicidaris langrunensis* et *Gresslya peregrina*.

Au-dessus de ce niveau commence le Callovien : on distingue d'abord une couche de calcaire très finement oolithique, puis de nouveau des calcaires grumeleux avec *Pernostrea Pellati*, des Brachiopodes d'apparence bathonienne (*Zeilleria* cf. *digona*, et nombreuses *Rhynchonella*) ; les Bryozoaires y sont très abondants ainsi que les petits Spongiaires ; les Céphalopodes sont assez rares, mais appartiennent toujours à la faune callovienne; c'est ainsi que M. Potier y a recueilli, dans la tranchée de Blin, près Druyes, l'*Amm. anceps*, et nous devons rappeler que M. Raulin signale dans la même localité les *Amm. macrocephalus*, *Amm. Herveyi* et *Amm. coronatus*. Par leur superposition aux couches à *Eudesia cardium* et par leur faune, ces calcaires représentent donc incontestablement le Callovien inférieur; et c'est par suite avec juste raison qu'Ebray, avait attribué au

(1) *Bull. des sciences historiques et naturelles de l'Yonne*, 1er sem. 1884.

Callovien supérieur (zone à *Amm. coronatus*) les calcaires oolithiques à silex tabulaires qui leur sont superposés.

Si comme on l'a généralement admis jusqu'ici, les couches à *Pernostrea Pellati* de Clamecy se prolongent vers la Côte-d'Or en y prenant le faciès de dalle nacrée, il est probable qu'une partie de cette dalle nacrée représente le Callovien inférieur; on arrive du reste à des conclusions analogues en étudiant la transformation du Callovien inférieur au sud de Neufchâteau, comme l'a bien montré M. Wohlgemuth, et à l'ouest du Jura, d'après M. Choffat.

Ainsi donc, à Châtel-Censoir, c'est bien l'Oxfordien supérieur à *Amm. cordatus* et *Amm. transversarius* qui repose directement sur la zone à *Amm. coronatus*. Sur les bords de la Loire, à la Loge, au sud de la Charité, on observe une superposition analogue, extrêmement nette, les deux couches en contact étant très fossilifères. Un peu plus au sud, vers Nevers, on a signalé l'*Amm. Lamberti* à la partie supérieure du calcaire à *Amm. coronatus*, et M. de Grossouvre (1) a constaté la présence, au-dessus de ces calcaires, d'une mince couche d'argile verdâtre avec fossiles phosphatés et charriés, dans laquelle il a reconnu les *Amm. Duncani* et *Amm. athleta*. La lacune est ici moins étendue qu'à la Loge; elle s'atténue encore plus dans le Cher, au fond du golfe qui sépare le Morvan du Plateau Central, où l'on voit apparaître au-dessus des couches à *Amm. cordatus*, des marnes à fossiles pyriteux représentant la zone à *Amm. Mariæ*.

Ce golfe une fois franchi, la lacune s'accentue de nouveau : à Villemongin, dans l'Indre, ce sont les marnes à Spongiaires avec *Amm. canaliculatus* qui reposent sur des calcaires compactes où M. de Grossouvre a recueilli l'*Eudesia cardium*; le Bathonien serait donc ici en contact avec l'Oxfordien le plus supérieur : c'est le point où la discordance est la plus considérable.

Plus à l'ouest le Callovien reparaît, mais avec son faciès oolithique si particulier, et entre le Blanc et Poitiers nous avons vu que le Callovien supérieur (zone à *Amm. coronatus*) était toujours recouvert par l'Oxfordien supérieur (zone à *Amm. Martelli*).

A partir de la vallée de la Vienne, le Callovien reprend un faciès à Ammonites, rappelant beaucoup celui qu'il présente à Nevers et à Pougues. Ces calcaires se prolongent vers l'ouest, mais, dit M. de Longuemar, « en abordant la lisière du département des Deux-» Sèvres, ces calcaires, demeurés blancs jusque-là, deviennent gris-» sale, un peu argileux et s'imprègnent de fer hydroxydé miliaire, » caractère qu'ils conserveront désormais sur tout le rivage en re-

(1) *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. VI, p. 315 ; 18 mars 1878.

Moscou. Société impériale des naturalistes. Bulletin de la —, 1883, n° 4.

Trautschold. — Bemerkungen zur geologischen Karte des Wetluga-Gebiets, 295. — Ueber die neuesten Arbeiten der Nord-Amerikanischen Staatsgeologen, 337.

Suède. Stockholm. Geologiska Förennigens i — Förhandlingar, t. VII, n°. 5.

Cronquist. — Om nägra fört vitterings produkter i Granrotsgrufau af Klackbergsfältet i Norbergs bergslag, 244.

Nordenström. — Nagra erinringar om asigterna i äldre tide rörande vara malmers förekomstätt, 276.

Schamalensee. — Om Læptaena Kalkeus plats i den Silurika lagerserien, 280.

Suisse. Bâle. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen VII^er^, Theil, 2tes Hft. 1884.

Rütimeyer. — Studien zu der Geschichte der Hirschfamilie, II, 399.

— — *Id.* Supplément au vol. VII, 1884.

Lausanne. Société Vaudoise des Sciences Naturelles. Bulletin, vol. XX, n° 90.

Schardt. — Études géologiques sur le Pays-d'Enhaut, 1.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 3 Novembre 1884 au 5 Janvier 1885

1° Ouvrages non périodiques.

(*Les noms des donateurs sont en italiques*).

Almera (*J.*). Excursion al Montseny (Ext. du Bol. de la Acad. de ciencias naturales y artes de Barcelona), in-8°, 26 p., Barcelone, 1884.

Bonaparte (*le prince Roland*). Les habitants de Suriname à Amsterdam, in-folio, 226 p., 61 pl., Paris, 1884.

Carnot (*Ad.*). Sur la composition et les qualités de la houille, eu égard à la nature des plantes qui l'ont formée, in-4°, 4 p. (Ext. comptes rendus Acad. sc., 1884).

— Sur l'origine et la distribution du phosphore dans la houille et le cannel-coal, in-4°, 4 p. (*Id.*).

Carte géologique de la Saxe (*Commission de la*). Erläuterungen et feuilles correspondantes : f. 29, Mutzschen ; f. 125, Kirchberg ; f. 129, Zoblitz ; f. 137, Schwarzenberg ; f. 145, Eibenstock ; f. 147, Wiesenthal.

Carvill Lewis. On supposed glaciation in Pennsylvania South of the terminal moraine (Ext. American Journal of Science, t. XXVIII) ; in-8°, 8 p., 1 carte, 1884.

Choffat. Nouvelles donnnées sur les vallées tiphoniques et sur les éruptions d'ophite et de teschénite en Portugal (Ext. do Jornal de Sc. mathematicas, physicas e naturaes, 1884), in-8°, 10 p., Lisbonne, 1884.

Congrès international d'Anthropologie et *d'Archéologie préhistorique*, Compte rendu de la 9e session, in-8°, 721 p., Lisbonne, 1884.

Cope. Geology and Paleontology. The Choristodera (Ext. American Naturalist), 3 p., 1884.

— The extinct mammalia of the Valley of Mexico. On the structure of the feet in the extinct Artiodactyla of North. America

— 5th Contribution to the Knowledge of the fauna of the permian formation of Texas and the Indian terretory (Paleontolog, Bulletin, n° 39), in-8°, 47 p., 1 pl., Philadelphie, 1884.

— Synopsis of the Species of Oreodontidae.

— On the struture of the Skull in the Elasmobranch genus *Didymodus*, in-8°, 87 p., 1 pl., Philadelphie, 1884 (Paleontol Bulletin n° 38).

Cotteau. Échinides du terrain éocène de Saint-Palais, 38 p., 6 pl., in-8°, Paris, 1884.

— Compte rendu de la section de Géologie à l'Association française pour l'avancement des sciences (Session de Blois), (Ext. Revue scientifique, 25 oct. 1884).

Courtois. Petite Géologie de la Manche, in-8°, 106 p, et une carte, Caen, 1884.

Deslongchamps (*E. E.*). Études critiques sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus, Fasc. 4-6, 175 p., 14 pl., in-8°, Caen, 1884.

— Note sur une nouvelle classification des Terebratulidæ, in-4°, 4 p. 1884.

Favre (*A.*). Carte du phénomène erratique et des anciens glaciers du versant nord des Alpes suisses et de la chaîne du Mont-Blanc (Ext. des Arch. des Sc. physiques et naturelles), in-8°, 16 p., Genève, 1884.

Fontannes. Études sur les alluvions pliocènes et quaternaires du Plateau de la Bresse dans les environs de Lyon, suivie d'une note sur quelques mammifères des alluvions préglaciaires de Sathonay, par M. Depéret, gr. in-8°, 37 p., 1 pl., Paris et Lyon, 1884.

Gosselet. Note sur les schistes de Saint-Hubert dans le Luxembourg et principalement dans le bassin de Neufchâteau (Ext. des Ann. Soc. Géol. du Nord, t. XI, 1884) in-8° 19 p., 1884.

— Note sur quelques affleurements des poudingues dévonien et liasique et sur l'existence de dépôts siluriens dans l'Ardenne (*Ibid.*), in-8°, 8 p., 1884.

— Note sur deux roches cristallines du terrain dévonien du Luxembourg (*Ibid.*), in-8°, 3 p., 1884.

— Remarques sur la faune de l'assise de Vireux à Guipont (*Ibid.*), in-8°, 3 p., 1884.

Hinde. On some calcisponges from the well-boring at Richmond, Surrey, in-8°, 6 p., 1 pl., 1884 (Extr. quart. Journal of the Geol. Soc. of London).

— On the structure and affininities of the family of the Receptaculidae, etc., in-8°, 54 p. 2 pl., 1884 (*Ibid.*).

Jannettaz (*Ed.*). Les Roches. Description et analyse au microscope de leurs éléments minéralogiques et de leur structure, in-12, 486 p., 2 cartes et 215 gravures et planches, Paris, 1884.

De Loriol. Paléontologie française. Crinoïdes. Terrain jurassique, in-8°, 63 p., 8 pl., 1884, Paris (Don du *Comité de Paléontologie française*).

Ministère de la guerre. Carte de France de l'État-Major au $\frac{1}{80,000}$ revisée. Feuilles complètes : 129, 149, 159, 160 *bis.*, 162, 171, 175, 177. Feuilles incomplètes : 197 $\frac{2}{4}$.

Omboni. Delle Ammoniti del Veneto che turono descritte e figurate da T. A. Catullo, in-8°, 41 p., 1884, Venise.

Peacock. 2nd Supplement to Mr R. A. Peacock's publication, saturated steam, the motive power in vulcanoes and earthquakes, in-12, 9 p., 1884.

Raulin. Note sur la Carte géologique provisoire de l'Algérie, de MM. Pomel et Pouyanne (Oran et Alger) et Tissot (Constantine), in-8°, 31 p., Bordeaux, 1884 (Extr. Bul. Soc. géogr. comm. de Bordeaux).

— Essai d'une division de l'Aquitaine en pays, in-8°, 26 p., 1 carte, 1884.

Renault et *Zeiller.* Sur un nouveau genre de graines du terrain houiller supérieur, in-4°, 3 p., 1884 (Extr. Comptes rendus, Acad. sc.).

Renevier. Les faciès géologiques (Extr. Arch. sc., phys. et nat., 15 oct. 1884), in-8°, 37 p., Genève.

Rouville (*de*). Session extraordinaire de la Société géologique de France à Aurillac (Cantal), in-8°, 26 p., 1884 (Extr. Revue des Sc. nat.).

Szajnocha (*Lad.*). Zur Kenntniss der mittelcretacischen Cephalopodenfauna der Inseln Elobi an der Westküste Afrika's, in-4°, 8 p., pl. IV, Vienne, 1884 (Extr. aus den Denkschr. der K. Akad. der Wissenschaften).

Van den Broeck. Réponse aux critiques de M. O. van Ertborn, relatives aux données utilitaires de la feuille de Bilsen, in-8°, 12 p., Renaix, 1884.

Vélain (*Ch.*). Les Volcans, ce qu'ils sont et ce qu'ils nous apprennent, in-8°. 126 p., Paris, 1884.

— Cours élémentaire de géologie stratigraphique, 2e édit., in-12, 408 p., 1 planche.

Zeiller (*R.*). Sur des cônes de fructification de Sigillaires, in-4°. 4 p., 1884 (Extr. Comptes rendus. Acad. sc.).

— Note sur flore du bassin houiller de Tête (Région du Zambèze), in-8°, 7 p., 1883 (Extr. Ann. des Mines).

— Notes sur les cônes de fructification des Sigillaires, in-8°, 14 p., 2 pl., Paris, 1884 (Extr. Ann. des Sc. nat.).

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes rendus des séances de l' —, t. XCIX, N°s 18-23, 3 nov.-8 déc. 1884.

Dieulafait. — Origine et mode de formation des phosphates de chaux en amas dans les terrains sédimentaires. Leur liaison avec les minerais de fer et les argiles des horizons sidérolithiques, 813.

B. F. Marion. — Sur les caractères d'une Conifère tertiaire, voisine des Dammarées (*Doliostrobus Sternbergi*), 821.

L. Collot. — Sur une grande oscillation des mers crétacées en Provence, 824.

Cotteau. — Sur les calcaires à Echinides de Stramberg (Moravie), 826,

Hébert. — Observations relatives à la communication de M. Cotteau, 829.

Gonnard. — Addition à une note sur une pegmatite à grands cristaux de chlorophyllite des bords du Vizézy, près de Montbrison (Loire), 831.

Daubrée. — Présentation d'une note de M. le Dr L. Szajnocha : une notice relative à la faune des Céphalopodes des îles Elobi sur la côte occidentale d'Afrique, 944.

Lindström. — Note sur un Scorpion du terrain silurien de Suède, 984.

Gaudry. — Présentation de plusieurs mémoires de Paléontologie et d'un manuel de Géologie, au nom de M. Seeley, 995.

Daubrée. — Présentation de la part de M. Cope Withehouse, des photographies des cavernes de l'île de Staffa et de plusieurs opuscules concernant l'origine des cavernes, 996.

Ed. Bureau. — Sur la présence de l'étage houiller moyen en Anjou, 1036.

— Annales des Mines, 8e série, t. VI, N° 4, 1884.

— Journal des Savants, nov.-déc., 1884.

— Revue des travaux scientifiques, t. IV, N° 8.

— La Nature, N° 596-602, 1er nov.-13 déc. 1884.

Millot. — Hypothèse au sujet de la cause de l'époque glaciaire, 379,

de Nadaillac. — L'homme tertiaire.

P. de S. — Les conditions géologiques du choléra, 394.

— Club alpin français. Bulletin mensuel, 1884, N° 8 (novembre).

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XXX, N° 6 *bis.*, 1884.

— Société de géographie. Comptes rendus des séances, 1884, N°s 16-17, 7-21 novembre.

— Société zoologique de France. Bulletin de la —, 9e année, t. V, N° 5, 1884.

Abbeville. Bulletin des procès-verbaux de la Société d'émulation d' —,

Année 1881. — Excursion aux carrières du Champ-de-Mars et de Menchecourt (3 mars, p. 7).

Année 1882. — Communication de M. d'Ault Dumesnil sur les terrains de Drugy (2 mars, p. 11).

Avignon. Mémoires de l'Académie de Vaucluse.

Année 1883. Deuxième livraison.

Année 1884. Première livraison.

Bordeaux. Actes de la Société linéenne de —. Volume XXXVII; quatrième série, Tome VII.

Nogney. — Sur un effondrement du terrain à Lormont, II.

Cabanne. — Communication sur un dépôt quaternaire avec Mammifères fossiles et silex taillés, à Miramont, IV.

Benoist. — Observations géologiques résultant du forage d'un puits artésien, XII.

— Les Huîtres fossiles des terrains tertiaires moyens de l'Aquitaine, XII.

— Note sur une couche lacustre observée au Planta, commune de Saint-Morillon, et liste des espèces fossiles, recueillies dans cette localité, dans les couches à *Nerita*, XXII.

— Présentation d'un travail sur les Néritacées du terrain tertiaire de l'Aquitaine, XXVII.

— Note sur quelques coupes relevées aux environs de Bergerac, XXXIII.

— Compte rendu géologique de l'excursion trimestrielle faite à Citon-Conac, XXXVII.

— Compte rendu géologique de l'excursion de Fronsac, XXXIX.

— Note sur les marnes à fossiles terrestres et lacustres de la métairie de Bis, à Gaas, LIX.

— Note sur des échantillons de bois recueillis à Cénon dans une exploitation de terre glaise, LIX.

Wattebled. — Le calcaire à *Phryganes* des environs de Moulins (Allier), LXVI.

Benoist. — Observations résultant du forage d'un puits artésien à Creysse-Mouleydier, près Bergerac, LXVIII.

— Compte rendu géologique de la fête linéenne, LXXV.

— Journal d'Histoire naturelle de —, et du sud-ouest, 1884, Nos 10-11.

— Réunion extraordinaire de la Société géologique de France, à Aurillac.

— Bulletin de la Société d'anthropologie de —, et du sud-ouest. Tome I, 1er fascicule, 1884.

Guillaud. — Gisement de Mammifères quaternaire à Eynet (Dordogne).

Boulogne-sur-Mer. Société académique de l'arrondissement de —, 1884; Troisième volume, 6e livraison.

Épinal. Annales de la Société d'émulation du département des Vosges ; 1884.

J. F. Le Brun. — Mémoire sur l'âge des roches des Vosges, p. 237.

Lille. Société géologique du Nord. Annales, t. XI, 1883-1884, 4e livraison.

Boussemaer. — Note sur les couches supérieures du Mont-Aigu, p. 243.

Gosselet. — Note sur quelques affleurements de poudingues dévonien et liasique, et sur l'existence de dépôts siluriens dans l'Ardenne, p. 245.

Hassenpflug. — Sur l'Ozokérite, p. 253.

Gosselet. — Note sur les schistes de Saint-Hubert dans le Luxembourg, et principalement dans le bassin de Neufchâteau, p. 258.

Ch. Barrois. — Observations sur la constitution de la Bretagne (2e article), p. 278.

Ach. Six. — Compte rendu de l'excursion annuelle, p. 285.

— Le Batracien et les Chéloniens de Bernissart, d'après M. Dollo, p. 297.

— Les Dinosauriens carnivores du Jurassique américain, d'après le professeur Marsh, p. 306.

Ch. Barrois. — Note préliminaire sur les schistes à Staurotide du Finistère, p. 312.

Ach. Six. — Le Challenger et les abîmes de la mer, p. 313.

— Les hydrocarbures naturels de la série du pétrole, p. 334.

Gosselet. — Remarques sur la faune de l'assise de Vireux, à Grupont, p. 336.

— Notes sur deux roches cristallines du terrain dévonien du Luxembourg, p. 338.

Ch. Queva et H. Fockeu. — Compte rendu de l'excursion dans le massif de Stavelot, p. 340.

H. Fockeu. — Compte rendu de l'excursion dans les environs de Mons, p. 363.

Ch. Queva. — Compte rendu d'une excursion dans le terrain jurassique entre Maubert-Fontaine et Lonny, p. 369.

Gosselet. — Étude sur les tranchées du chemin de fer de l'Est entre Saint-Michel et Maubert-Fontaine, p. 376.

Boussemaer. — 2e note sur les couches supérieures du Mont-Aigu. p. 381

Saint-Etienne. Société de l'industrie minérale, Comptes rendus mensuels. Novembre 1884.

— — Bulletin de la, —; 2e série ; t. XIII; 2e livraison, 1884.

— — Atlas, 2e série; t. XIII; 2e livraison, 1884, planches VIII à XII.

Toulouse, Société d'Histoire naturelle de —, 1884. Bulletin trimestriel (juillet-août-septembre).

— Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme. Dix-huitième volume, 3e série, t. I; novembre, 1884.

Valenciennes. Revue agricole, industrielle, littéraire e artistique, t. XXXVII, Nos 9 et 10. Septembre et octobre 1884.

Alsace-Lorraine. Mulhouse, Bulletin de la Société industrielle de —. Bulletin d'octobre 1884.

Strasbourg. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. T. IV, N° I, 1884.

A. Andreæ. — Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass, 81 p., 2 pl. phot.

Allemagne. Berlin. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. T. XXXVI N° 2, (avril-juin 1884).

F. Beyrich. — 'Erläuterungen zu den Goniatiten L. v. Buch's, 203.

G. Rammelsberg. — Ueber die Gruppen des Skapoliths und Phillipsits, 220.

F. Schmidt. — Einige Mittheilungen ueber die gegenwaertige Kenntniss der glacialen und postglacialen Bildungen im silurischen Gebiet von Ehstland, Oesel und Ingermanland, 248.

V. Uhlig. — Ueber die Diluvialbildungen bei Bukowna am Dnjestr, 274.

G. Stache. — Ueber die Silurbildungen der Ostalpen mit Bemerkungen ueber die Devon-Carbon-und Perm-Schichten dieses Gebietes, 277.

K. Dalmer. Ueber das Vorkommen von Culm und Kohlenkalk bei Wildenfels unweit Zwickau in Sachsen, 379.

Briefliche Mittheilung des Herrn von Gümbel, 386.

Gotha. Dr A. Petermanns Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt. T. 30, 1884, XI.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie herausg. von E. W. Benecke, C. Klein und H. Rosenbusch, 1884, II, 2.

C. Doelter. — Zur Synthese des Pyroxens, 51.

C. Rammelsberg. — Ueber isomorphe, chemisch nicht analoge Mineralien, 67.

K. Zittel. — Ueber *Astylosponigidae* und *Anomocladina*, 75; 2 pl.

E. Kayser. — Ueber die Grenze zwischen Silur und Devon (Hercyn) in Boehmen, Thüringen und einigen anderen Gegenden, 81.

J. H. Kloos — Beobachtungen an Orthoklas und Mikroklin, 87.

Briefliche Mittheilungen von Zittel, Benecke, Weisbach, Boettger, Reusch.

Id. III Beilage-Band, I.

J.-H. Kloos. Studien im Granitgebiet des südlichen Schwartzwalds, 1.

R. Poehlmann. — Untersuchungen ueber Glimmerdiorite und Kersantite Südthüringens und des Frankenwaldes, 67.

W. Bodenbender. — Ueber den Zusammenhang und die Gliederung der Tertiaerbildungen zwischen Frankfurt-a-Mund Marburg-Ziegenhain, 107.

C. Riemann. — Die Kalke des Taubensteins bei Wetzlar und ihre Fauna, 142, 1 pl.

Autriche-Hongrie. Vienne. Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. 1884, N° 15 (31 octobre).

V. Bieber. — Ein Dinotherium-Skelet aus dem Eger-Franzensbader Tertiaerbecken, 299.

R. Hoernes. — Ein Vorkommen des *Pecten denudatus* und anderer Schlier-Petrefakten im inneralpinen Theil der Wiener Beckens, 305.

M. Staube. — Die Schiefer Kohlen bei Frek in Siebenbürgen, 306.
H. Commenda. — Riesentoepfe bei Steyeregg in Oberoesterreich, 308.
A. Bittner. — Valenciennesien-Schichten aus Rumaenien, 311.
F. Teller. — Notizen ueber das Tertiaer von Stein in Krain, 313.
IV. Uhlig. — III Reisebericht aus Westgalizien, 318.
C. v. Camerlaender. — II Reisebericht aus Oesterr.-Schlesien, 327.

Cracovie. — Académie de —, Bulletin de 1884 (T. XVIII).

Belgique. Bruxelles. Bulletin de la Société belge d'électriciens. Tome I (1884), N° 3, octobre.

Canada. Toronto. Proceedings of the Canadian Institute Toronto. — Vol. II. fasc. 2 (juillet 1884), fasc. 3 (octobre 1884).

États-Unis. Cambridge, Mass. Science. Volume IV, N° 85.

E.-W. Claypole. — Fish remains in North-American Silurian rocks, 270.

Id., N° 90.

I. Macfarlane. — American geological railway-guide, 396.

Id., N°s 91-95.

— Memoirs of the Museum of comparative zoology of Harvard College, Cambridge, Mass.

Vol. VIII, N° 3. Vol. IX, N° 3. Vol. XII-XIII, 1884.

S.-F. Baird, T.-M. Brewer and R. Ridgway. — The Water Birds of North-America, vol. I et II.

New Haven. The American Journal of science, t. XXVIII (Décembre 1884), N° 167.

Wm. P. Blake. — Columbite in the Black Hills of Dakota, 340.
E. Browne. — Criticism of Becker's Theory of Faulting, 348.
J.-D. Dana. — Note on the Cortland and Stony Point Hornblendic and Augitic rocks, 384.

N° 168,

W.-M. Davis. — Distribution and Origin of Drumlins, 407.
J.-P. Kimball. — Geological Relations and Genesis of the Specular Iron-Ores of Santiago de Cube, 416.
C.-A. Schaefter. — A new Tantalite Locality, 431.
C.-D. Walcott. — Paleozoic Rocks of Central Texas, 431.
A.-C. Baines. — Sufficiency of Terrestrial Rotation for the Deflection of Streams, 434.
J.-W. Langley. — Chemical affiinity, 347.
O.-A. Derby. — Peculiar Modes of Ocurrence of Gold in Brazil, 440.
A.-W. Jakson. — Colemanite, a new Borate of Lime, 447.

Dana. — Decay of Quartzyte, and the formation of sand, kaolin and crystallized quartz, 448.

Danemark. Copenhague. Mémoires de l'Académie royale de —, classe des sciences, 6e série, vol. I, Nos 9-10, II, no 6.

Id. Bulletin de —, 1884, N° 2 (mars-mai).

Grande-Bretagne. Londres, Geological Society. The Quarterly journal of the —. Vol. XL, N° 160 (novembre 1884).

J.-W. Davis. — On som Remains of Fossil Fisches from the Yoredale Series at Leyburn in Wensleydale, 614, 2 pl.

T. Roberts. — On a new Species of *Conoceras* from the Llanvirn Beds, Abereiddy, Pembrokeshire, 614. 1 pl.

J.-J.-H. Teal. — On the Chemical and Microscopical Characters of the Whin Sill, 640, 1 pl.

H.-W. Penning. — On the High-lewel Coal-fields of South Africa.

A.-W. Waters. — On Fossil Cyclostomatous Bryozoa from Australia, 674, 2 pl.

R.-F. Tomes. — On the Oolitic Madreporaria of the Boulonnais, 698, 1 pl.

J.-W. Judd. — On the Nature and Relations of the Jurassic Deposits which underlie London; with an Introductory note by Mr C. Homersham, 698, 1 pl.

T.-R. Jones. — On the Foraminifera and Ostracoda from the Deep Boring at Richmond, 765, 1 pl.

G.-H. Hinde. — On Fossil Calcisponges from vhe Well-boring at Richmond, 778, 1 pl.

G.-R. Vinc. — On Polyzoa found in the Boring at Richmond, 778, 1 pl.

G.-Q. Hinde. — On the Structure and Affinities of the Family Receptaculitidae, 795, 2 pl.

G.-R. Vinc. — On some Cretaceous Lichenoporidae, 850.

Col. H.-H. Godwin. — Austen. — On certain Tertiary Formations at the South Base of the Alps, in North Italy, 855.

— Abstracts of the Proceedings of the —. Session 1884-85, N° 460.

— The Royal Society. Proceedings of the —. Vol. XXXVI, N° 227. — N° 228.

Owen. — Description of Teeth of a large Extinct (Marsurpial?) Genus *Separnodon* Ramsay, 3.

— Evidence of a Large Extinct Monotreme (*Echidna Ramsayi*, Owen) from the Wellington Breccia Cave, New South Wales, 4.

G. H. Darwin. — On the Formation of Ripple-mark in Sand, 18, id., N° 229.

Owen. — Description of Partes of a Human Skeleton from a Pleistocene (Palaeolithic) Bed, Tilbury, Essex, 136. — Id. N° 230 — N° 231.

Bonney. — Notes on the Microscopic Structure of some Rocks from the Andes of Ecuador, collected by Edw. Whymper. N° II, antisana, 426.

— Philosophical transactions of the —, année 1883, vol. CLXXIV, Nos 2 et 3.

W.-C. Williamson. — On the Organization of the Fossil Plants of the Coal-Measures-Part. XII, 459.

W.-B. Carpenter. — Researches of the Foraminifera — Supplemental Memoir. On an Abyssal type of the Genus. *Orbitolites*; — a Study in the Theory of Descent; 551.

Owen. — On the affinities of *Thylacoleo*, 595.

— Pelvic Characters of *Thylacoleo carnifex*, 639.

— The Geological Magazine 1884, new Series. Decade III, vol. I, N° 12, N° 246 (décembre 1884).

J.-S. Gardner. — British Eocene Aporrhaïdae, 529 (1 pl.).

H. Woodward. — Discovery of Trilobites in the Culm of Devonshire, 534.

R. Lydekker, New Species of *Merycopotamus*, 545.

— Note on Anthracotheridae, 547.

J.-W. Elwes. — London Clay at Southampton, 548.

P.-F. Kendall. — On « Slickensides », 551.

— The geologist Association. Proceedings of the — vol. VIII, N° 7, juillet 1884.

D. Honeyman. — Glacial Distribution in Canada, 377.

Excursion to Lincoln, 383.

Excursion to Guildford, 390.

Excursion to Tilbury Docks, 392.

Excursion to Epsom and Dorking, 396.

Excursion to Cambridge, 399.

T. V. Holmes. — On some curious Excavations in the Isle of Portland, 404.

Excursion to Caterham and Merstham, 411.

— British Association for the Avancement of Science, Report of the Fifty-third Meeting. — Report on the State of Science, 215.

De Rance. — Notes on Geological Sections within Forty Miles Radius of Southport, 489.

G.-H. Morton. — Section across the Trias recently exposed by a railway excavation in Liverpool, 489.

W.-B. Dawkins. — The Master-Divisions of the Tertiary Period, 490.

Report on the Explorations in Caves in the Carboniferous Limestone in the South of Ireland, 491.

Report on the Exploration of Baygill Fissure Yorkshire, 492.

J.-W. Davis. — On the Ocurrence of Remains of Labyronthodonts in the Yoredale Rocks of Wensleydale, 492.

Id. On some Fossil Fish-Remains found in the Upper Beds of the Yoredale Series at Leyburn in Yorkshire, 492.

Eleventh Report on the Erratic Blocks of England, Wales, and Ireland, 493.

W.-C. Williamson. — On some suposed Fossil Algae from Carboniferous Rocks, 493.

Report on the Fossil Plants of Halifax, 493.

J.-W. Dawson. — On the geological Relations and Mode of Preservation of *Eozoon canadense*, 494.

E. Hull. — On the geological Age of the North Atlantic Ocean, 494.

Baldwin — Latham. — On the Influence of Barometric Pressure on the Discharge of Water from Springs, 495.

W. Hellier Baily. — Some additionnal notes on *Anthracosaurus Edgei* (Baily, sp.), a large Sauro-Batrachian from the Lower Coal Measures, Jarrow-Colliery, near Castlecomer, Conty Kilkenny, 496.

W.-J. Knowles. — On Basalt apparently overlying Post-Glacial Beds, Co. Antrim, 497.

M. Stirrup. — Recent Opinions on the Loess Deposits of the Valley of the Rhine, 497.

G.-P. Hughes. — On the former Physical Condition of Glendale, Northumberland, 498.

J. Thomes. — On a Coral Atoll on the Shore-line at Arbigland, near Dumfries, Scotland, 498.

Fourth Report on the British Fossil Polyzoa, 498.

Ninth Report on the Circulation of the Underground Waters in the Permeable Formations of England. and the Quality and Quantity of the Waters supplied to various Towns and Districts from these Formations, 499.

Report on the Earthquake Phenomena of Japon, 499.

Johnston-Lavis. — Preliminary Notice of the Earthquake of 1881 in the Island of Ischia, 499.

Id. — Of the Earthquake of July 1883 in the Island of Ischia, 501.

A. Irving. — Dyas versus Permian, 503.

Id. — On the Coloration of some Sands, and the Cementation of Siliceous Sandstones, 504.

H.-G. Fordham. — On a Boulder fron the chloritic Marl of Ashwell, Herts, 505.

Report on the Fossil Phyllopoda of Palaeozoic Rocks, 506.

Fourth. — Report on the Tertiary Flora of the north of Ireland, 506.

T.-G. Bonney. — On a supposed case of Metamorphism in an Alpine Rock of Carboniferous Age, 507.

T.-G. Bonney. — Note on the Nagel-flue of the Rigi and Rossberg, 507.

J.-F. Blake. — On the Pre-Cambrian igneous Rocks of St-David, 507.

J.-S. Diller. — On the Geology of the Troad, 508.

J. Gunn. — On the causes of change of climature during Long Periods of Time, and of Coincident Changes of Fauna and Flora, 509.

G. Varty Smith. — Preliminary note on the further discovery of vertebrate Footprints in the Penrith Sandstone, 510.

C. Spence Bate. — *Archæastacus Willemæsii* a new Genus of Eryonidae, 511.

Cambridge. Cambridge Philosophical Society. Proceedings of the —, t. VI, N° 6, 1883.

Hill. — On Ansted's assertion that the oldest rocks of Guernsey are to be found in the northern part of the Island, 384.

— Cambridge Philosophical Society. Transactions of the —, t. XIII, N° 3.

Édimbourg. Royal Physical Society. Proceedings of the —, 1883-84.

Traquair. — Remarks on the Genus *Megalichthys*, Ag., with description of a new species, 67.

— Notes on the genus *Gyracanthus*, Ag., 91.

Richards. — On scottich fossil cycadeous leaves contained in the Hugh Miller collection, 116.

R. Kidston. — On specimen of *Pecopteris* (?*polymorpha*, Brongn.), in circinate vernation, with remarks on te Genera *Spiropteris* and *Rhizonopteris* of Schimper, 123.

— On a new species of *Schutzia* from the calciferous sandstones of Scotland, 127.

H. Gunn. — On the silver districts of Colorado (Leadville and S. Juan), 155.

Hugh Miller. — On Boulder-Glaciation, 156.

J.-S. Grant Wilson et Monbray Cadell. — The Breadalbane mines, 189.

H. Monbray Cadell. — The Harz Mountains : their geological structure and history, 207.

— Royal Society. of Proceedings of the — 1881-82; 1882-83.

— — Transactions of the —, t. XXX, N^or 2 et 3, 1881-83.

Heddle. — Chapters on the mineralogy of Scotland, 427.

Peach. — Further researches among the Crustacea and Arachnoda of the carboniferous rocks of the Scottish Border, 511.

R. Kidston. — Report on fossil plants, collected by the Geol. Survey of Scotland in Eskdale and Liddesdale, 531.

— — T. XXXII, N° 1 ; 1881-82.

Newcastle. North of England Institute mining and mechanical. Transactions of the, — t. XXXIII, N° 6, nov. 1884.

Italie. Rome. R. comitato geologico d'Italia. 1884, Bolletino N°s 9 et 10 (septembre, octobre).

E. Cortese e Canavari. — Nuovi appunti geologici sul Gargano, 289.

Lovisato. — Nota sopra il permiano ed il triasico della nurra in Sardegna.

Milan Atti della Società italiana di Scienze naturali, vol. XXVI.

Fasc. I. N. Pini. — Nuova contribuzione alla fauna fossile postpliocenica della Lombardia, 48.

F. Salmojraghi. — Notazioni crono-geologiche, 71.

F. Molinari. — Dal Lago Maggiore al Lago d'Orta, 21 (2 pl.).

Fasc. II. — Bonardi e. F. Parona. — Ricerche micropaleontologiche sulle argille del bacino lignitico di Leffe, 182.

Fasc. III. Fasc. IV. — G.-B. Villa. — Escursioni geologiche fatte nella Brianza, 373.

F. Salmojraghi. — Alcune osservazioni geologiche sui dintorni del lago di Comabio, 268 (1 pl.).

Indes néerlandaises. Batavia. Natuurkundig Tydschrift voor nederlandsch Indié, t. XLII, 8e série, 4e partie.

Van der Stok. — Uitbarstingen van vulkanen en Aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1882, 143.

T.-A.-R. Posewitz. — Geologische Notizen aus Central-Borneo, 169.

H. Cretier. — Metallisch ijzer in eene kiezellei, afkomstig van Parit Kayan, stroomgebied der Sikayam (Borneo), 198.

Pays-Bas. Harlem. Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. — Tome XIX, 3e livraison.

Russie. Saint-Pétersbourg, Mémoires du Comité géologique, vol. I, N° 3, 1884.

Tshernyschew. — Materialien zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen in Russland.

Moscou. Bulletin de la Société impériale des naturalistes de —, année 1884, N° 1.

Suède. Stockholm. Geologiska Föreningens. Förhandlingar. T. VII, Haefte 6, N° 90, novembre 1884.

Törnquist. — Till spörsmälet om leptaenakalkens älder, med anledning af G. C. v. Schmalensées bestämning af densamma, 304.

Högrom A.-G. — En modifikation af Wredes afvägninstrument, 328 (1 pl.).

H.-v. Post. — Om sodakaltigt vatten från borrahälet n ε o 34 vid Bjuf, 331.

Eichstaedt. — Mikroskopisk undersökning af olivinstenar och serpentiner från Norsland, 333, 1 pl.

Sjögren H. — Kristallografiska studier, 369, 2 pl.

O. Gumaelius. — Ett par fäkttagelser om inlandsisens verkan pä underliggande berget, 389.

L. Igelström. — En för norden ovanlig blyganspildning, 393.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 5 Janvier au 2 Mars 1885

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(*Les noms des donateurs sont en italiques.*)

A. Agassiz. — Annual Report of the curator of the Museum of comparative Zoölogy at Harvard college to the President and Fellows of Harvard college for 1883-84. Cambridge, 1884, 34 p. in-8°.

Bucaille. — Extrait du Bulletin de la Société des Amis des Sciences naturelles de Rouen (1883, 2e semestre), 8 p. in-8°.

M. Charpy et *M. de Tribolet.* — Note sur la présence du terrain crétacé à Montmirey-la-Ville, arrondissement de Dôle (Jura). Neuchâtel, 1884, in-8°, 6 p.

Carte géologique de Suède. — Commission de la —. Bulletin de la —.

M. Stolpe. — On Siljanstraktens sandstenar, in-8°, 12 p.

F. Svenonius. — Studier vid svenska jöklar, in-8°, 36 p., 3 pl.

E. Svedmark. — Beskrifning till kartbladet, Vaxholm, in-8°, 62 p.

Jönsson. — Beskrifning till kartbladet Malmö, in-8°, 36 p.

Blomberg. — Beskrifning till kartbladet Kungsbacka, 48 p., 1 pl., in-8°.

A. G. Nathorst. — Annexe explicative à la carte géologique générale de la Suède, publiée par l'Institut royal géologique de Suède, à l'échelle de 1/1,000,000. Feuille méridionale. 37 p.

— Mémoires de la —, série C, N° 63, 1884.

J. C. Moberg. — Cephalopoderna i sveriges kritsystem, I. Sveriges kritsystem systematiskt Framstäldt, 54 p., 2 cartes, in-4°.

N° 64. Pratiskt geologiska undersökningar inom Norra delen of Kolmar Län utförda pä bekostnad of Länets norra pushällnings-Sällskap genom sveriges geologiska undersökning ä ren 1876-1881, 116 p., 2 cartes, in-4°.

N° 65. L. Törnquist : Undersökningar öfver siljansomrädets Trilobitenfauna, 101 p., 3 pl., in-4°.

— Feuilles Vaxholm (série A*a*, n° 88), Malmö (série A*a*, n° 91),

Kungsbacka (série A*b*, n° 10); Carte géologique du comté de Kalmar, Carte Géologique générale de Suède, partie sud (série B*a*, n° 4).

Carte géologique du Canada au 2544,800e en 2 feuilles. (Publiée par le geological and natural history Survey of Canada, 1842-82.)

Commission géologique des États-Unis. — Mineral Resources of the United States, par Albert Williams Jr. Washington, 1883, in-8°, 813 p. (U. S. geological Survey.)

Commission de la Carte géologique de la Norwège.

Feuilles Gjövik (25 B), Hamar (26 A), Meraker (46 C), Stenkjaer (50 C), Terningen (46 C).

G. Cotteau. — Paléontologie française : Echinodermes réguliers du terrain jurassique (suite), in-8°, 31 p., 11 pl. Paris, novembre 1884. (Don du Comité de la Pal. française.)

Id. (suite), 48 p., 11 pl. Paris, décembre 1884. (Don du Comité de la Pal. française.)

— Die Echiniden der Stramberger Schichten. (Palæontologische Mittheilungen aus dem Museum des Kœnigl. bayer. Staates, T. 3, n° 5.) Cassel, 1884, in-8°, 40 p., avec atlas in-4°, 5 pl.

T. Davidson. — A Monograph of the British Fossil Brachiopoda, vol. V, part. III, 233 p., 3 pl., in-4°, 1884. (Ext. des publications du Palæontographical Society, vol. de 1884.)

Delvaux. — Documents sur la position stratigraphique du terrain silurien et des étages tertiaires inférieurs qui forment le sous-sol de la commune de Flobecq. In-8°, Liège, 1885, 16 p. (Ext. Ann. Soc. géol. de Belg.)

Dupont. — La Chronologie géologique. Bruxelles, in-8°, 28 p. (Ext. Bull. Acad. roy. de Belgique.) 1884.

Etheridge Woodward et *R. Jones.* — Second Report of the Comittee, consisting of Mr — on the Fossil Phyllopoda of the Palæozoic Rocks. In-8°, 1884, 21 p.

P. Fischer. — Manuel de conchyliologie, fasc. VIII, p. 689-784, in-8°, Paris, 1884.

Fliche et *L. Grandeau.* — Recherches chimiques et physiologiques sur la bruyère commune, in-8°, 411 p.

Ch.-L. Frossard. — Le Pic Péguère de Cauterets ; étude géologique, in-8°, 14 p., 1 pl. (Extrait du Bull. de la Société de Borda).

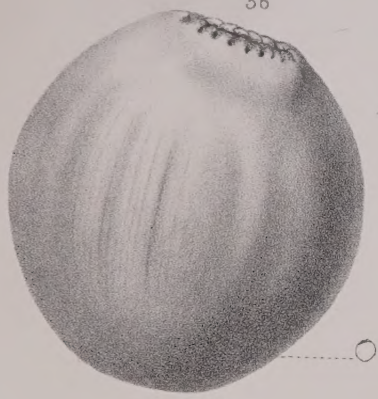
— Les Marbres des Pyrénées ; étude et classement. Paris, 44 p., in-8°, 1884.

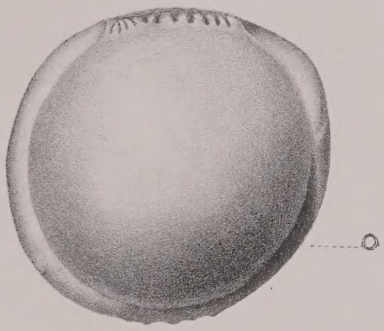
— Minéraux pyrénéens, in-8°, 7 p.

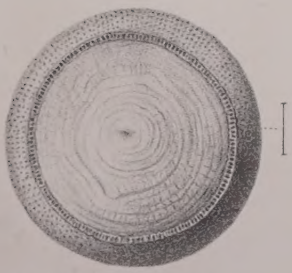
Forsith Major. — Le Regioni di transizione zoogeografiche, traduzione dal tedesco del socio Ulderigo Botti, 17 p. (Estratto dagli Atti della Societa Italiana di Scienze naturali, vol. XXVII, 1884.

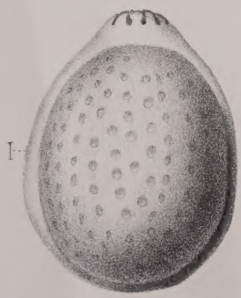
Schlumberger del. Imp. Becquet fr. Paris. Maubert lith.

46 à 55. Idalina antiqua (d'Orb. sp.), Mun. Chalm. & Schlumb.









Schlumberger delin. Imp. Becquet fr. Paris. Maubert lith.

56_59. Periloculina Zitteli, Mun. Chalmas & Schlumb.

60_65. Lacazina compressa (d'Orb. sp.), Munier Chalmas & Schlumb.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1885

Président : M. MALLARD.

Vice-Présidents.

M. COTTEAU. | M. H. ARNAUD. | M. SCHLUMBERGER. | M. MUNIER-CHALMAS.

Secrétaires.

M. E. FALLOT, pour la France.
M. DAGINCOURT, pour l'Etranger.

Vice-Secrétaires.

M. KILIAN.
M. Mce HOVELACQUE.

Trésorier : M. BIOCHE.

Archiviste : M. BERGERON.

Membres du Conseil.

M. DOUVILLÉ.	M. SAUVAGE.	M. CHAPER.
M. GAUDRY.	M. MOREAU.	M. PARRAN.
M. ZEILLER.	M. DELAIRE.	M. FERRAND DE MISSOL.
M. DE CHANCOURTOIS.	M. BERTRAND.	M. L. CAREZ.

Table des articles contenus dans les feuilles 15-21 (1885).

Zeiller. — *Observations sur l'ouvrage de M. de Saporta intitulé* « Sur les organismes problématiques des anciennes mers » 225
De Lapparent. — *Observations sur la note de M. von Lasaulx, intitulé* : « Der Granit unter dem Cambrium des Hohen Venn. » 225
Hébert. — *Présentation d'une note de M. Whitaker* 225
Cotteau. — *Sur les Echinides des couches de Stramberg* 226
Id. — *Présentation d'ouvrages* 226
Vasseur. — *Présentation de sa note sur le dépôt tertiaire de Saint-Palais, près Royan* 226
Ferrand de Missol. — *Rapport de la Commission de Comptabilité* 227
Virlet d'Aoust. — *Examen des causes diverses qui déterminent les tremblements de terre* 231
Terquem. — *Sur les Ostracodes du Fuller's Earth de la Moselle.*
Marcou. — *Sur le Mapoteca geologica americana* 237
Toucas. — *Sur les terrains jurassiques du Poitou* 238
Munier-Chalmas. — *Observations sur la communication précédente* . . . 239
De Lapparent. — *Idem* 239
Chelot. — *Idem* 239
Douvillé. — *Idem* 239
Peron. — *Nouveaux documents pour l'histoire de la Craie à Hippurites* 239
Toucas. — *Observations sur la communication précédente* . . . 271
E. Fallot. — *Idem* 271
Frossard. — *Présentation d'ouvrages* 272
Gorceix. — *Lettre sur l'Itacolumite* 272
Munier-Chalmas et Schlumberger. — *Note sur les Miliolidées trématophorées* (Pl. XIII-XIV *bis*) 273
Munier-Chalmas. — *Sur les couches à* Teredina personata, *dans l'Est du bassin de Paris* 323
Albert Gaudry. — *Présentation d'une note de M. Regnault sur les* Hyènes de la grotte de Gargas *et d'une brochure sur la* nouvelle galerie de paléontologie du Muséum 323-324
Douvillé et Rolland. — *Note sur la partie moyenne du terrain jurassique, entre Poitiers et Le Blanc* 324
Douvillé. — *Note sur la limite de l'Oxfordien et du Corallien dans le centre de la France* 334

NOTA. — La planche XIV *bis* paraîtra dans le fascicule suivant.

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Le t. I, épuisé.			Le t. IX.....	15 fr.	25 fr.
Le t. II.....	20 fr.	30 fr.	Les t. X et XI chacun .	10	20
Le t. III.....	30	50	Le t. XII.....	20	30
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIII épuisé.....		
Les t. VII et VIII.....	10	20	Le t. XIV.....	5	10

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I, II, III et IV épuisés.			Le t. XVIII.....	20	40 fr.
Le t. V.....	20 fr.	40 fr.	Le t. XIX épuisé.		
Les t. VI à XI, chacun..	10	30	Le t. XX.....	30 fr.	50
Le t. XII.....	20	40	Les t. XXI à XXIX, ch.	10	30
Les t. XIII à XVII chac.	10	30			

La 3e *série* (1873) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I à XII, chacun.	10 fr.	30 fr.	Le t. XIII.....	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix est de 120 fr. pour les Membres, de 200 fr. pour le public. La 1re partie du t. I et la 2e du t. II *ne se vendent pas séparément*. Le prix de chacune des autres parties est de 10 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, 10 vol. in-4° (1844-1877). Les t. I et II, III (1re partie), et VI (2e partie) sont épuisés. Le prix des autres demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. VII. — (Complet).	20 fr.	40 fr.	T. IX. — Mémoire n° 2	1 50	2 fr .50
Mémoire n° 1 ne se vend pas séparément.			Mémoire n° 3	5 fr.	10
			Mémoire n° 4	4	8
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 5	7	12
Mémoire n° 3	8	15	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 2	5	10
Mémoire n° 2	6	11	Mémoire n° 3	6 50	12
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 4	12	30
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15			

3e *série*, en cours de publication (1877).

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. I. — Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. II. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.
— Mémoire n° 2	5	12	— Mémoire n° 2	3	5
— Mémoire n° 3	8	20	— Mémoire n° 3	12	25
— Mémoire n° 4	3	6	— Mémoire n° 4	4	7
— Mémoire n° 5	5	10	T. III. — Mémoire n° 1	8	15
			— Mémoire n° 2	4	7

F. AUREAU. — IMPRIMERIE DE LAGNY.